

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



## **IMPLEMENTACIÓN DE SOA PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SOFTWARE EN UNA ENTIDAD ESTATAL REGULADORA**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**LIRA VICHARRA, FÉLIX OSWALDO**

**LIMA-PERU**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A Ybet, la mujer que decidió compartir el resto de su vida conmigo; a mis pequeños Enzo y Daphne que siempre logran arrancarme una sonrisa; y a mis padres quienes me apoyaron dando más de lo que podían.

# ÍNDICE

<b>DESCRIPTORES TEMÁTICOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>II</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>III</b>
<b>CAPÍTULO I: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO</b> .....	<b>1</b>
1.1. <b>DIAGNÓSTICO FUNCIONAL</b> .....	<b>1</b>
1.1.1. <b>ORGANIZACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1.2. <b>PRODUCTOS Y/O SERVICIOS</b> .....	<b>4</b>
1.1.3. <b>CLIENTES</b> .....	<b>5</b>
1.1.4. <b>PROVEEDORES</b> .....	<b>6</b>
1.1.5. <b>PROCESOS</b> .....	<b>8</b>
1.2. <b>DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO</b> .....	<b>10</b>
1.2.1. <b>MISIÓN, VISIÓN Y VALORES</b> .....	<b>10</b>
1.2.2. <b>ANÁLISIS INTERNO</b> .....	<b>10</b>
1.2.2.1. <b>FORTALEZAS</b> .....	<b>10</b>
1.2.2.2. <b>DEBILIDADES</b> .....	<b>11</b>
1.2.3. <b>ANÁLISIS EXTERNO</b> .....	<b>11</b>
1.2.3.1. <b>OPORTUNIDADES</b> .....	<b>11</b>
1.2.3.2. <b>AMENAZAS</b> .....	<b>12</b>
1.2.4. <b>MATRIZ FODA</b> .....	<b>13</b>
1.2.5. <b>ESTRATEGIA</b> .....	<b>14</b>
1.2.5.1. <b>TEMAS ESTRATÉGICOS</b> .....	<b>14</b>
1.2.5.2. <b>MAPA ESTRATÉGICO</b> .....	<b>15</b>
1.2.5.3. <b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
2.1. <b>ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA)</b> .....	<b>20</b>
2.1.1. <b>TÉRMINOS BÁSICOS</b> .....	<b>20</b>
2.1.1.1. <b>SERVICIO</b> .....	<b>20</b>
2.1.1.2. <b>PROVEEDOR</b> .....	<b>20</b>
2.1.1.3. <b>CONSUMIDOR</b> .....	<b>21</b>
2.1.2. <b>DEFINICIÓN</b> .....	<b>21</b>

2.1.3.	BENEFICIOS .....	23
2.1.4.	ARQUITECTURAS DE SOA.....	24
2.2.	SERVICIOS WEB.....	26
2.2.1.	DEFINICIÓN .....	26
2.2.2.	SERVICIOS WEB SOAP .....	27
2.2.3.	SERVICIOS WEB REST.....	30
2.2.4.	SOAP VS. REST.....	32
<b>CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES .....</b>		<b>34</b>
3.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	34
3.1.1.	PROBLEMÁTICA EN LA FISCALIZACIÓN .....	34
3.1.2.	PROBLEMÁTICA EN LA GESTIÓN DE LA SANCIÓN.....	35
3.1.3.	PROBLEMÁTICA EN LA EJECUCIÓN COACTIVA DE LA SANCIÓN.....	36
3.1.4.	PROBLEMÁTICA EN LA ACCIÓN JUDICIAL.....	37
3.1.5.	PROBLEMÁTICA GENERAL.....	38
3.2.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	41
3.2.1.	ALTERNATIVA 1 .....	42
3.2.1.1.	DESCRIPCIÓN .....	42
3.2.1.2.	VENTAJAS.....	43
3.2.1.3.	DESVENTAJAS .....	43
3.2.2.	ALTERNATIVA 2 .....	43
3.2.2.1.	DESCRIPCIÓN .....	43
3.2.2.2.	VENTAJAS.....	44
3.2.2.3.	DESVENTAJAS .....	45
3.3.	SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	45
3.3.1.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	45
3.3.2.	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS .....	47
3.4.	PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA .....	51
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO .....</b>		<b>54</b>
4.1.	SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	54
4.2.	INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL.....	56

4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA .....	59
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>65</b>
CONCLUSIONES .....	65
RECOMENDACIONES .....	66
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

- ❖ Integración de Sistemas de Software
- ❖ Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)
- ❖ Servicios Web
- ❖ Procedimiento Administrativo Sancionador (PAS)

## RESUMEN

El presente informe trata de cómo el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, cuyo acrónimo es OSINERGMIN, que es la entidad estatal encargada de la regulación de los sectores energía y minería, llevó a cabo un proyecto de integración de diversos sistemas de software que soportaban procesos de negocio que a su vez formaban parte de un proceso más grande llamado macroproceso sancionador el cual consistía en sancionar a las empresas reguladas si es que no cumplían con el marco normativo vigente según la fiscalización correspondiente.

Esta integración era compleja ya que los sistemas involucrados fueron implementados en momentos diferentes y cuando no existían estándares de desarrollo por parte de la Oficina de Sistemas del OSINERGMIN por lo que los sistemas eran muy diferentes entre sí, esto estaba aunado al hecho de que la mayoría de los sistemas involucrados pertenecían a áreas organizacionales diferentes y habían sido modelados sin tomar en cuenta que el proceso que soportaban era parte de uno mayor.

La integración se llevó a cabo implementando una arquitectura orientada a servicios en todos los sistemas involucrados, tomando como base un sistema construido con una biblioteca de servicios web REST que pudieran ser consumidos desde el resto de aplicativos, también se crearon servicios para estos haciendo posible la comunicación.

La integración fue implementada con éxito, con lo cual el OSINERGMIN tuvo control de su macroproceso sancionador mejorando la gestión de las sanciones impuestas así como de las fiscalizaciones previas realizadas y de los demás procesos posteriores. Asimismo la integración permitió que la Alta Dirección pudiera tomar decisiones de una mejor manera debido a que la fiabilidad de la información registrada mejoró sustancialmente.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de organizaciones enfocan sus esfuerzos en implementar sistemas de software que sirvan de soporte a sus procesos de negocio con la finalidad de dotarlos de una mayor eficacia y eficiencia, algunos de estos procesos de negocio pueden estar compuestos por otros procesos bien definidos que incluso pueden enmarcarse en unidades organizacionales diferentes, a estos procesos que contienen otros procesos se les denomina macroprocesos. La implementación de un software que soporte un macroproceso tiene altas probabilidades de fracaso si es que desde el inicio no se considera las relaciones existentes entre los procesos que lo componen; poner atención en dichas relaciones cuando el proyecto de implementación ya se encuentra muy avanzado, resulta ser un gran problema para el equipo encargado pues tienen que deshacer cosas para volverlas a hacer tomando en cuenta recién los aspectos que cobraron relevancia cuando se analizó la forma en que debían comunicarse los módulos de software ya desarrollados.

Si existen subprocesos cuyos responsables son una única unidad organizacional, ésta podrá llevar a cabo esfuerzos de implementar un software que soporte su propio subproceso sin tomar en cuenta a los demás integrantes del macroproceso respectivo, si esto sucede en el marco de una organización en donde no exista un área que se encargue de modelar el macroproceso de manera integral, se obtendrá como resultado un software aislado que si bien podrá servir a la unidad organizacional en la que se implementó, seguramente no servirá para vincularlo a los esfuerzos de implementación de software que puedan llevar a cabo las demás unidades que tienen que ver con el proceso global.

Para evitar situaciones como la mencionada en el párrafo anterior - además de modelar integralmente el macroproceso correspondiente - los sistemas de



software deben desarrollarse orientándolos a una arquitectura orientada a servicios de tal manera que el sistema cuente con servicios específicos que puedan ser fácilmente escalables o generar funciones más complejas mediante la composición de los servicios existentes, de esta manera las tareas de integración con futuros sistemas que se implementen serán menos dificultosas.

El OSINERGMIN se encarga de regular por parte del Estado Peruano los sectores de energía y minería, y tiene entre sus principales funciones el fiscalizar las actividades que realizan las empresas reguladas con la finalidad de asegurarse que éstas cumplan con el marco normativo respectivo. Como resultado de la fiscalización el OSINERGMIN está facultado de sancionar a las empresas infractoras poniendo en práctica el llamado Procedimiento Administrativo Sancionador el cual se encuentra especificado por ley, la implementación de este procedimiento cruza más de un área organizacional del OSINERGMIN generando un macroproceso. Cada una de las unidades organizacionales involucradas implementó su propio sistema de software en diferentes momentos generando islas de información, esta situación se tornó insostenible y se creó un área temporal específica para que resuelva esta situación pues su problemática era crítica para la consecución de los objetivos estratégicos de la institución. Esta área llevó a cabo un proyecto que consistía en implementar una arquitectura orientada a servicios para los sistemas de software componentes del macroproceso sancionador de tal manera que pudieran ser integrados de manera adecuada.

## **CAPÍTULO I**

### **PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

#### **1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

##### **1.1.1. ORGANIZACIÓN**

La organización del OSINERGMIN (ver figura 1) comprende un Consejo Directivo que se encarga del establecimiento de las políticas y dirección del Organismo; y una Gerencia General que es responsable de la marcha administrativa de la institución, de la ejecución de lo dictado por el Consejo Directivo, y del desarrollo de los aspectos funcionales que las leyes le asignan.

El Consejo Directivo tiene bajo su mando a la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria la cual se encarga de dirigir, coordinar y controlar el proceso de fijación de tarifas en los subsectores de electricidad e hidrocarburos. Esta gerencia es una unidad de gestión desconcentrada por lo que no depende de la Gerencia General. El Consejo Directivo también cuenta con dos órganos de apoyo los cuales son la Asesoría de Alta Dirección y la Oficina de Comunicaciones, y mantiene coordinaciones con el Órgano de Control Institucional el cual depende jerárquica y funcionalmente de la Contraloría General de la República.

A su vez, la Gerencia General tiene bajo su mando a cuatro gerencias de líneas que se corresponden con los sectores y subsectores regulados por la institución: Gerencia de Fiscalización Eléctrica, Gerencia de Fiscalización de Gas Natural, Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos y Gerencia de Fiscalización Minera; además cuenta con dos órganos de línea adicionales: la Gerencia Legal y las Oficinas Regionales. Los órganos de apoyo con los que cuenta la Gerencia General son cuatro: Oficina de Administración y Finanzas, Oficina de Sistemas, Oficina de Estudios Económicos y Oficina de Planeamiento y Control de Gestión.

Adicionalmente la organización del OSINERGMIN incluye al Tribunal de Solución de Controversias, al Cuerpo Colegiado de Solución de Controversias, al Tribunal de Apelaciones de Sanciones en Tems de Energía y Minería, y a la Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios, todos los cuales son considerados como unidades de gestión desconcentradas.

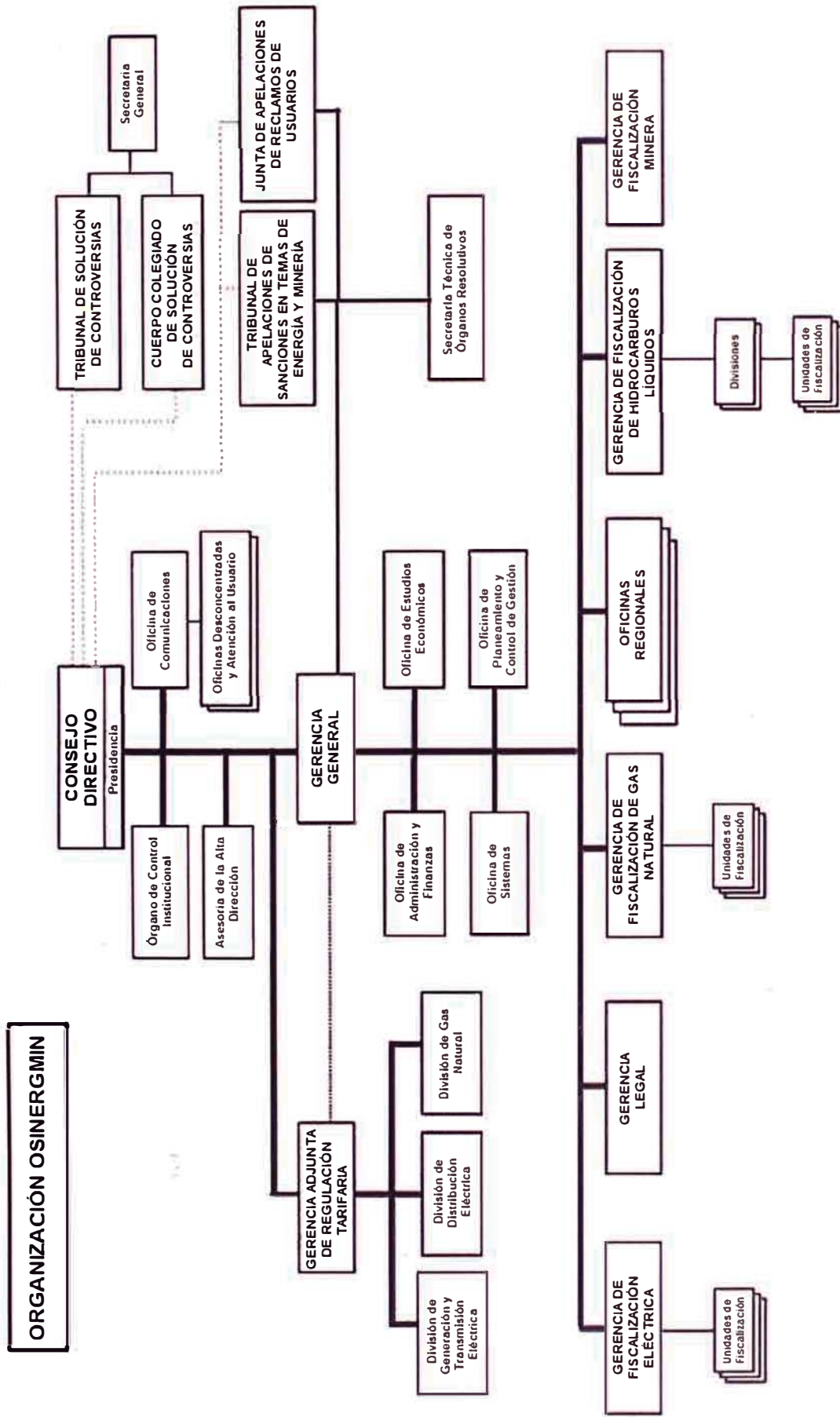


Figura 1: Organigrama del OSINERGMIN

## 1.1.2. PRODUCTOS Y/O SERVICIOS

A continuación se describe los principales servicios que brinda el OSINERGMIN:

- ❖ **Fiscalización de los sectores energía y minería.** Este servicio consiste en evaluar el desarrollo de las actividades de los agentes de los sectores energía y minería para determinar si se está cumpliendo el marco normativo correspondiente, de esta manera las empresas supervisadas pueden adecuar sus procedimientos y operarlos de la manera adecuada. Este servicio se puede dar de oficio por parte del mismo OSINERGMIN o puede darse en respuesta a una solicitud de parte de la empresa que requiera la fiscalización o por una denuncia que pueda realizar un tercero que dé indicios de una probable mala práctica del denunciado.
- ❖ **Orientación al ciudadano.** Este servicio consiste en brindar todo el conocimiento necesario a los ciudadanos y a las empresas en general para que puedan utilizar los recursos energéticos de una manera adecuada; por ejemplo, OSINERGMIN brinda información actualizada de los lugares en donde se expenden los combustibles más baratos, brinda simulaciones que permiten calcular el consumo de electricidad según los artefactos que se tiene y el uso que se les da, brinda asesoría personalizada acerca de temas energéticos diversos según lo requiera la persona que consulta, etc.
- ❖ **Segunda instancia administrativa.** Este servicio consiste en ser el segundo camino a seguir si un ciudadano no está de acuerdo con el resultado de un procedimiento administrativo realizado con alguna de las empresas supervisadas, por ejemplo si una persona reclama acerca de un consumo mal facturado por la respectiva empresa de electricidad y ésta declara infundado dicho reclamo, la persona puede acudir al OSINERGMIN para que ésta resuelva en segunda instancia.

### 1.1.3. CLIENTES

Pueden ser divididos en las dos siguientes categorías:

- ❖ **Empresas reguladas.** Todas aquellas empresas que se encuentran comprendidas en el campo de acción de las funciones de regulación, supervisión, fiscalización, sanción y normativa del OSINERGMIN. Estas empresas se encuentran comprendidas en los siguientes dos sectores:

- **Sector Energía**

- **Subsector Electricidad.** Empresas dedicadas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad.
- **Subsector Hidrocarburos Líquidos.** Empresas dedicadas a la exploración, producción, transporte, almacenamiento, procesamiento, distribución y comercialización de combustibles líquidos y gas licuado de petróleo (GLP).
- **Subsector Gas Natural.** Empresas dedicadas a la exploración, explotación, transporte, procesamiento, distribución y comercialización de gas natural.

- **Sector Minería.** Empresas dedicadas a la exploración, explotación, almacenamiento, beneficio y transporte minero respecto de la mediana y gran minería.

- ❖ **Población en general.** Todas aquellas personas naturales o jurídicas que hacen uso de lo ofrecido por las empresas componentes de los sectores regulados por el OSINERGMIN, o que son impactadas por la actividad de tales empresas. El servicio que el OSINERGMIN le brinda a estas personas consiste en proteger sus intereses cuando estas interactúan con las empresas reguladas.

#### 1.1.4. PROVEEDORES

El OSINERGMIN terceriza gran parte de sus operaciones en cuanto al nivel operativo, es bajo este esquema que se identifican a sus siguientes grandes proveedores:

- ❖ **Fiscalizadores de actividades de energía y minería.** Cada gerencia de línea que se encarga de fiscalizar a las empresas de los sectores regulados por el OSINERGMIN, necesita una gran cantidad de fiscalizadores a su disposición para llevar a cabo dicha función a nivel nacional. Periódicamente cada gerencia fiscalizadora convoca procesos de selección tanto para personas naturales como para personas jurídicas con la finalidad de tercerizar sus labores de fiscalización en campo, estos fiscalizadores son especialistas en temas de energía (electricidad, hidrocarburos líquidos o gas natural) o minería.
- ❖ **Consultores en temas de energía y minería.** Cada gerencia fiscalizadora del OSINERGMIN necesita constantemente de estudios especializados referentes a las actividades del sector o subsector que regula, con la finalidad de tener un marco de entendimiento más profundo acerca de la situación actual o futura. Estos estudios deben ser llevados a cabo por consultores especializados conocedores de las actividades que se dan en los sectores energía y/o minería.
- ❖ **Empresas dedicadas a la consultoría e implementación en temas relacionados a las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), así como al desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.** La Oficina de Sistemas del OSINERGMIN cuenta con poco personal directamente contratado, este personal se encarga de gestionar el esquema de tercerización de todos los servicios que ofrece la Oficina de Sistemas, de tal manera que constantemente se demandan empresas que puedan ofrecer servicios de este tipo al OSINERGMIN.

- ❖ **Especialistas en atención y trato de usuarios.** El OSINERGMIN cuenta con más de 25 oficinas a nivel nacional con la finalidad de tener un mayor acercamiento a sus clientes (tanto las empresas reguladas como la población en general), es por ello que demanda constantemente de personal especializado para llevar a cabo la atención a dichos clientes.
- ❖ **Especialistas en adquisiciones, contrataciones, contabilidad y logística.** La mayoría de actividades administrativas de nivel operativo son tercerizadas a empresas especializadas, entre estas actividades podemos mencionar a las adquisiciones y contrataciones (la cual cobra especial importancia justamente por el esquema preponderante de tercerización que maneja el OSINERGMIN), la contabilidad (la cual tiene una dificultad adicional debido a la cantidad de oficinas que maneja OSINERGMIN) y la logística (la cual resulta cuantiosa en relación a las transacciones de compra/venta de productos y servicios que realiza el OSINERGMIN).
- ❖ **Estudios legales.** Ya que el OSINERGMIN sirve como segunda instancia administrativa, las empresas reguladas pueden no estar satisfechas con el resultado del proceso por lo que pueden acudir al Poder Judicial para resolver su situación. Como las empresas reguladas son cuantiosas esto deviene en una gran cantidad de demandas entabladas a la institución, por lo que el OSINERGMIN necesita de estudios de abogados que gestionen esa carga judicial.



### 1.1.5. PROCESOS

El principal proceso que lleva a cabo el OSINERGMIN es el macroproceso sancionador el cual justamente es tratado en el presente informe. Este macroproceso consta de las siguientes etapas:

- ❖ **Fiscalización.** En esta etapa el OSINERGMIN se encarga de determinar si la empresa regulada o administrada ha incumplido el marco normativo correspondiente al sector o subsector al que pertenece, esta acción o bien la realiza de oficio o bien como respuesta a la denuncia de un tercero. La fiscalización es llevada a cabo por cada una de las gerencias de línea que corresponden a los sectores supervisados por el OSINERGMIN.
- ❖ **Gestión de sanción.** En esta etapa se genera una sanción (denominada de primera instancia) en caso la etapa de fiscalización haya arrojado como resultado que la empresa administrada (o simplemente administrado) incumplió con el marco normativo. De acuerdo a la naturaleza de la infracción, la sanción a imponer puede ser pecuniaria (a la que llamamos multa) o no pecuniaria (a la que llamamos específicamente sanción). En esta etapa se da la notificación al administrado y se produce las acciones de reconsideración o apelación (denominadas de segunda instancia) por parte de éste en caso no esté de acuerdo con el resultado de la fiscalización. La gestión de la sanción es realizada por la respectiva gerencia de línea que realizó la fiscalización y emitió la sanción en primera instancia mientras que se deriva a las respectivas áreas organizacionales que resuelven en segunda instancia según sea el caso. La sanción impuesta sigue vigente hasta que el administrado cumple con lo dictaminado. La normativa de referencia en esta etapa es la Ley del Procedimiento Administrativo Sancionador.
- ❖ **Ejecución coactiva de sanción.** El administrado llega a esta etapa si es que no cumple con lo dictaminado en la sanción respectiva en un

determinado plazo definido por el Procedimiento Administrativo Sancionador. El encargado de llevar a cabo las acciones coactivas es la Ejecutoría Coactiva del OSINERGMIN y tiene como marco de referencia la Ley de Procedimiento de Ejecución Coactiva la cual debe cumplir. Las acciones en esta etapa están orientadas a obligar a que el administrado cumpla con la sanción impuesta de lo contrario se aplicarán los mecanismos establecidos por la normativa aplicable, tales como embargos en forma de retención bancaria, embargos en forma de depósito sin extracción, etc.

- ❖ **Acción Judicial.** El administrado puede acudir a esta etapa como una instancia superior en caso no esté convencido de lo resuelto por OSINERGMIN en las etapas de Gestión de sanción y de Ejecución coactiva de sanción. El Poder Judicial es el encargado de resolver en esta etapa y mientras no emita sentencia el macroproceso sancionador queda paralizado.

A continuación en la figura 2 se muestra como se da el flujo entre las etapas descritas:

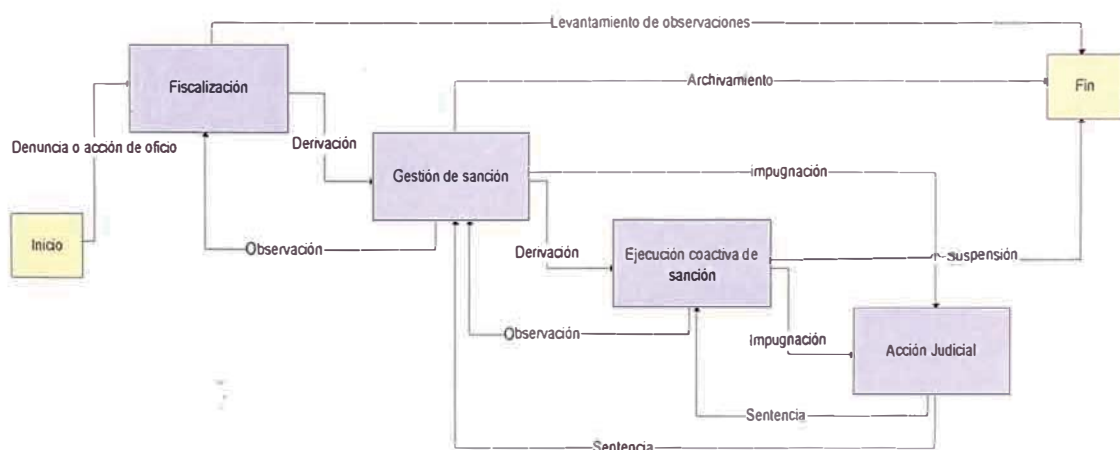


Figura 2: Macroproceso Sancionador del OSINERGMIN

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

### 1.2.1. MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

#### ❖ Misión

Regular y supervisar los sectores de energía y minería con autonomía y transparencia para generar confianza a la inversión y proteger a la población.

#### ❖ Visión

Que la sociedad reciba un adecuado abastecimiento de energía y que las actividades supervisadas por OSINERGMIN se realicen en forma segura y con cuidado del medio ambiente.

#### ❖ Valores

- **Compromiso:** actuar identificados con el organismo y sus funciones de manera proactiva.
- **Excelencia:** actuar con eficacia y eficiencia
- **Servicio:** tener la disposición para atender a los clientes y grupos de interés en los sectores minero – energéticos.
- **Integridad.** Actuar con profesionalismo y honestidad.

### 1.2.2. ANÁLISIS INTERNO

#### 1.2.2.1. FORTALEZAS

N°	Fortaleza
1	Disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de planes y programas
2	Equipo directivo estable le da continuidad a la gestión
3	Flexibilidad de la fuerza laboral tercerizada
4	Personal con desempeño superior en el cumplimiento de metas individuales
5	Capacidad de generación de servicios adicionales a la comunidad
6	Política remunerativa más atractiva que la de otras organizaciones del Estado
7	Estar ubicado entre los organismos supervisores con mayor

	credibilidad
8	Inversión en la capacitación del personal
9	Mejora en la implementación de prácticas de transparencia
10	Cuenta con sistemas de información que son de vanguardia en el sector

### 1.2.2.2. DEBILIDADES

N°	Debilidad
1	Ausencia de mecanismos de segmentación del cliente e incorporación de su voz en la mejora del desempeño organizacional
2	Incapacidad de competir con el sector privado en temas remunerativos
3	Falta de coordinación entre los órganos de línea y las áreas de apoyo
4	Necesidad de perfeccionar el proceso de gestión documentaria
5	Baja difusión del quehacer y los resultados del OSINERGMIN que resultan en el débil posicionamiento frente a los usuarios
6	Falta de coordinación y de desarrollo de sinergias entre las áreas de supervisión y regulación
7	Lentitud del proceso de aplicación de sanciones
8	Falta de interiorización de los compromisos asumidos por la institución de parte de los supervisores
9	Dificultades en la ejecución del Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones ante la rigidez de las normas de contrataciones

### 1.2.3. ANÁLISIS EXTERNO

#### 1.2.3.1. OPORTUNIDADES

N°	Oportunidad
1	Temas de interés público del sector energía y minas requieren de mayor desarrollo por lo cual se ofrece la oportunidad para que el OSINERGMIN sea promotor del debate de dichos temas
2	Niveles crecientes de exigencia del público por mayores estándares de calidad y seguridad estimulan la mejora progresiva de los servicios proporcionados por los agentes
3	Información al público sobre los precios, aunque no sean regulados, fomenta la libre competencia
4	Necesidad de herramientas tecnológicas avanzadas para la supervisión y fiscalización
5	Ingreso de nuevos proyectos requiere el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías
6	Altos estándares en seguridad, medio ambiente y desarrollo técnico

	entre las empresas del sector energía y minas facilitarán la labor de supervisión y fiscalización
7	Dada la regionalización es posible realizar trabajos conjuntos con los gobiernos regionales y las municipalidades
8	Posibilidad de hacer alianzas con universidades y otras instituciones
9	Posibilidad de educar a la población sobre el buen uso de las instalaciones domiciliarias e industriales de gas natural y electricidad
10	Necesidad de perfeccionar normas que clarifiquen competencias, funciones y eviten el traslape de labores entre organismos del Estado

### 1.2.3.2. AMENAZAS

N°	Amenaza
1	Promulgación y propuesta de normas legales que afectan la autonomía funcional y económica del OSINERGMIN
2	Injerencia política que dificulta el desempeño del OSINERGMIN
3	Tendencia de las empresas a darle poca importancia a las inversiones en temas de seguridad y medio ambiente
4	Situaciones coyunturales y estructurales que generan un entorno hostil para el OSINERGMIN y afectan su imagen
5	Percepción errónea por parte de la población sobre funciones del OSINERGMIN, que ocasiona expectativas que no se pueden satisfacer
6	Creación del OEFA requiere clarificar funciones sobre la supervisión del medio ambiente para evitar indefinición en la supervisión
7	Bajos niveles de calidad, seguridad y medio ambiente en empresas del sector y contratistas redundan en un mayor esfuerzo de supervisión
8	Incremento de proyectos u operaciones en el sector energía y minas exigirían mayores recursos y esfuerzos en la supervisión para lo cual se debe contar con el apoyo necesario



## 1.2.4. MATRIZ FODA

FACTORES INTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de planes y programas</li> <li>Equipo directivo estable le da continuidad a la gestión</li> <li>Flexibilidad de la fuerza laboral tercerizada</li> <li>Personal con desempeño superior en el cumplimiento de metas individuales</li> <li>Capacidad de generación de servicios adicionales a la comunidad</li> <li>Política remunerativa más atractiva que la de otras organizaciones del Estado</li> <li>Está ubicado entre los organismos supervisores con mayor credibilidad</li> <li>Inversión en la capacitación del personal</li> <li>Mejora en la implementación de prácticas de transparencia</li> <li>Cuenta con sistemas de información que son de vanguardia en el sector</li> </ol>	<p><b>FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ganar la confianza de los ciudadanos orientándolos debidamente acerca del uso de la energía y minería y otros aspectos relacionados</li> <li>2. Posicionarse como actor principal del sector energía y minas proponiendo iniciativas legislativas al respecto</li> <li>3. Hacer alianzas con organismos reguladores en otros países para la obtención de pasantías</li> <li>4. Optimizar la utilización del presupuesto</li> <li>5. Aumentar la presencia en provincias</li> <li>6. Priorizar outsourcing con proveedores</li> </ol>	<p><b>FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar conciencia de la labor que realiza OSINERGMIN</li> <li>2. Establecer alianzas con líderes de opinión</li> <li>3. Establecer mecanismos y procedimientos para hacer un seguimiento del entorno en que se desenvuelve el OSINERGMIN (prospectiva)</li> <li>4. Fortalecer los canales de comunicación con los ciudadanos y agentes del sector energía y minas</li> </ol>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de mecanismos de segmentación del cliente e incorporación de su voz en la mejora del desempeño organizacional</li> <li>Incapacidad de competir con el sector privado en temas remunerativos</li> <li>Falta de coordinación entre los órganos de línea y las áreas de apoyo</li> <li>Necesidad de perfeccionar el proceso de gestión documental</li> <li>Baja difusión del quehacer y los resultados del OSINERGMIN que resultan en el débil posicionamiento frente a los usuarios</li> <li>Falta de coordinación y desarrollo de sinergias entre las áreas de supervisión y regulación</li> <li>Lentitud del proceso de aplicación de sanciones</li> <li>Falta de interiorización de los compromisos asumidos por la institución de parte de los supervisores</li> <li>Dificultades en la ejecución del Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones ante la rigidez de las normas de contrataciones</li> </ol>	<p><b>DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar el proceso de atención de reclamos</li> <li>2. Mejorar el proceso de regulación tarifaria</li> <li>3. Promover el desarrollo del marco normativo</li> <li>4. Mejorar el proceso supervisor - fiscalizador</li> <li>5. Generar políticas para explorar el conocimiento institucional</li> <li>6. Fortalecer las comunicaciones internas</li> <li>7. Establecer procedimientos internos de trabajo</li> <li>8. Fomentar el liderazgo en todos los niveles de la institución</li> <li>9. Desarrollar un plan de sistemas</li> <li>10. Captar experiencia de otros reguladores a nivel internacional</li> <li>11. Desarrollar sinergias entre los órganos de línea y las áreas de apoyo del OSINERGMIN</li> </ol>	<p><b>DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dotar de tecnología e infraestructura que permita mejorar los procesos de supervisión - fiscalización</li> <li>2. Actualizar el proceso de regulación</li> <li>3. Fortalecer las relaciones con los grupos de interés</li> <li>4. Promover la participación de la sociedad</li> </ol>

Cuadro 1: Matriz FODA del OSINERGMIN

## 1.2.5. ESTRATEGIA

### 1.2.5.1. TEMAS ESTRATÉGICOS

❖ **Tema 1: Desarrollo energético continuo**

Describe la estrategia con la que se lograrán optimizar los procesos internos que impulsen un abastecimiento energético suficiente, eficiente y de calidad.

❖ **Tema 2: Protección a la población**

Describe la estrategia que se seguirá para desarrollar la protección a la población en los servicios bajo el ámbito del OSINERGMIN.

❖ **Tema 3: Transparencia y autonomía**

Describe la estrategia para que los procesos internos y el capital humano sean competentes y generen confianza al inversionista.

❖ **Tema 4: Excelencia operacional**

Describe la estrategia con la que se promoverá la excelencia operacional de todos los procesos del OSINERGMIN.

❖ **Tema 5: Imagen y comunicación**

Describe la estrategia con la que se mejorará continuamente a imagen y comunicación del OSINERGMIN.

La relación de los temas estratégicos con la visión y los valores de la institución se ven a continuación en la figura 3:



Figura 3: Temas Estratégicos del OSINERGMIN

### 1.2.5.2. MAPA ESTRATÉGICO

El mapa estratégico describe las estrategias que se seguirán para el logro de la visión y misión del OSINERGMIN, y las relaciones causa-efecto entre objetivos, perspectivas y temas definidos en él.

A continuación en la figura 4 se muestra de manera gráfica el mapa estratégico general del OSINERGMIN:

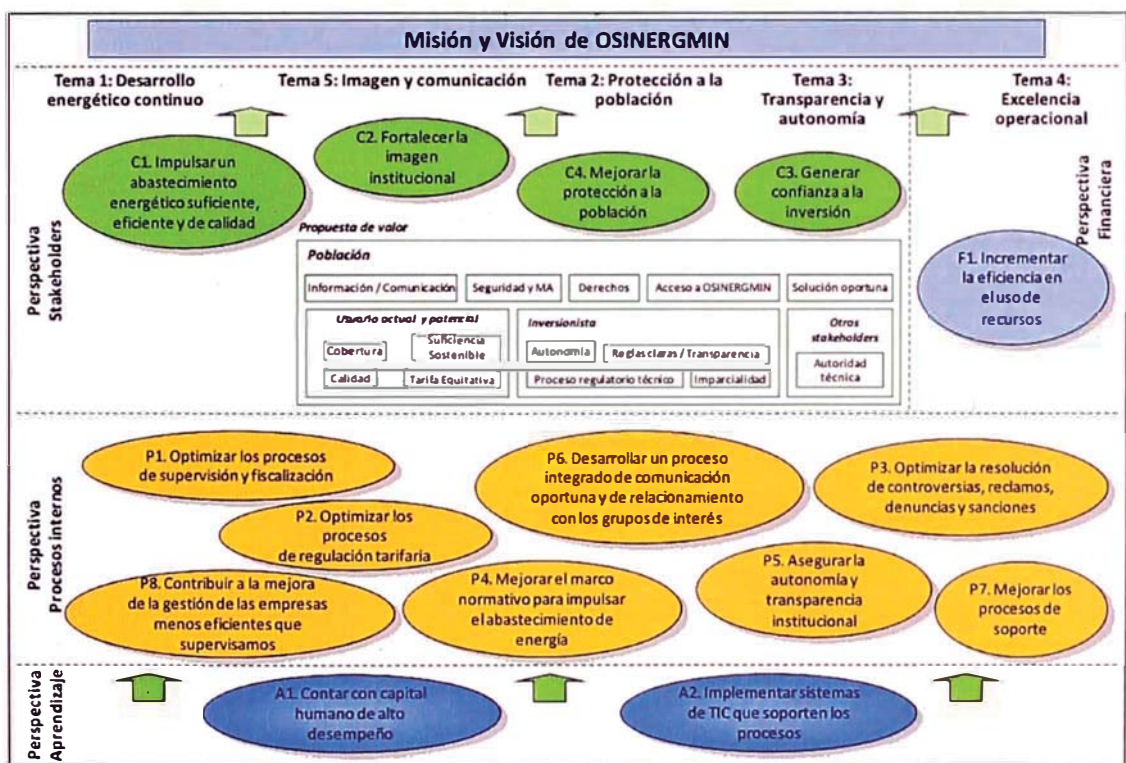


Figura 4: Mapa Estratégico del OSINERGMIN

En las siguientes figuras (figura 5, figura 6, figura 7, figura 8 y figura 9) se muestra el mapa estratégico para cada tema estratégico identificado en el OSINERGMIN:



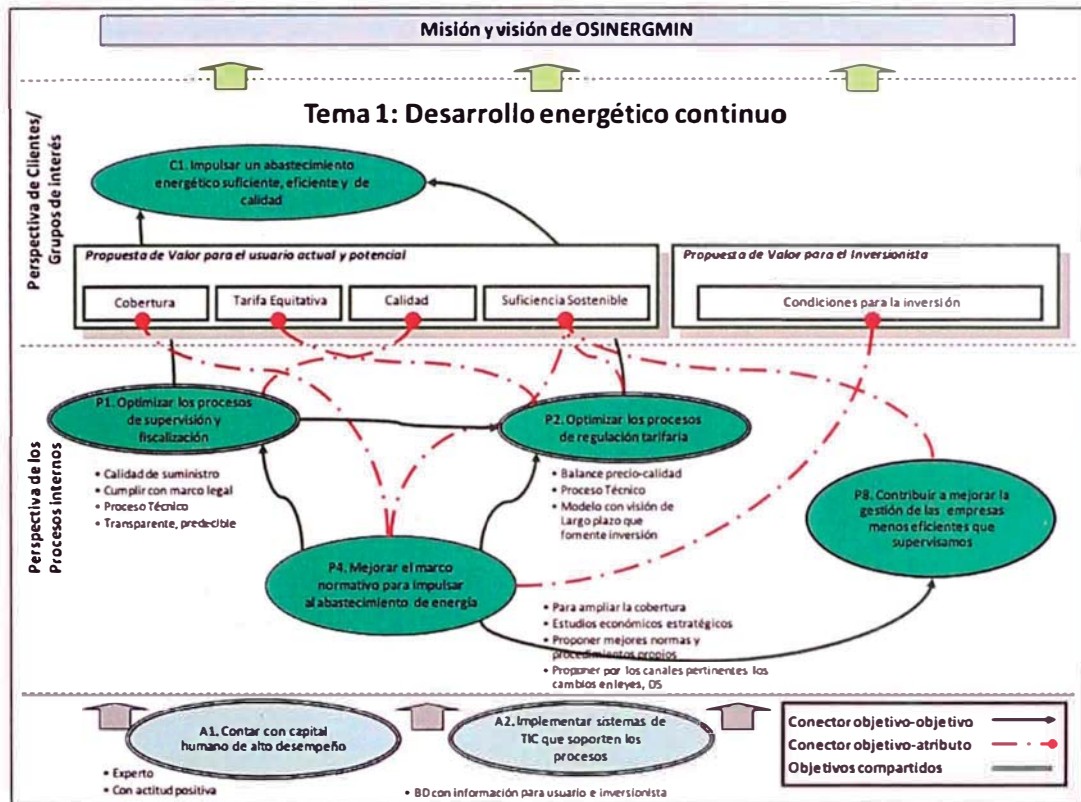


Figura 5: Tema Estratégico 1 - Desarrollo energético continuo

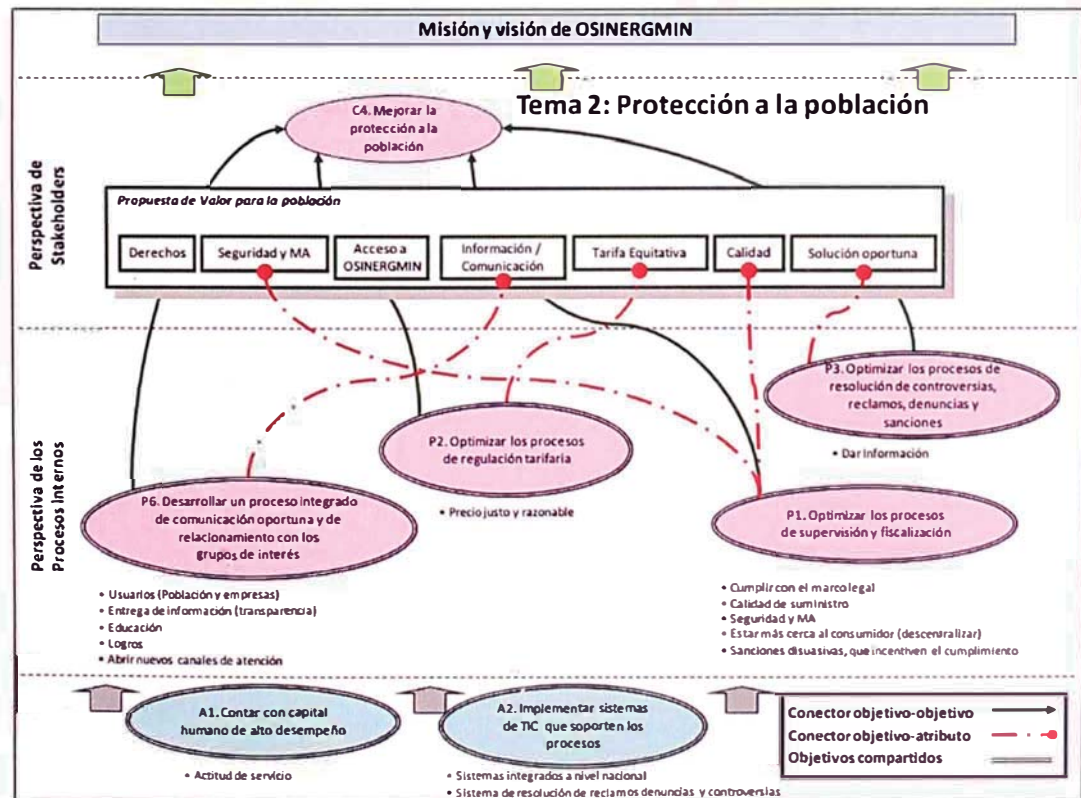


Figura 6: Tema Estratégico 2 - Protección a la población

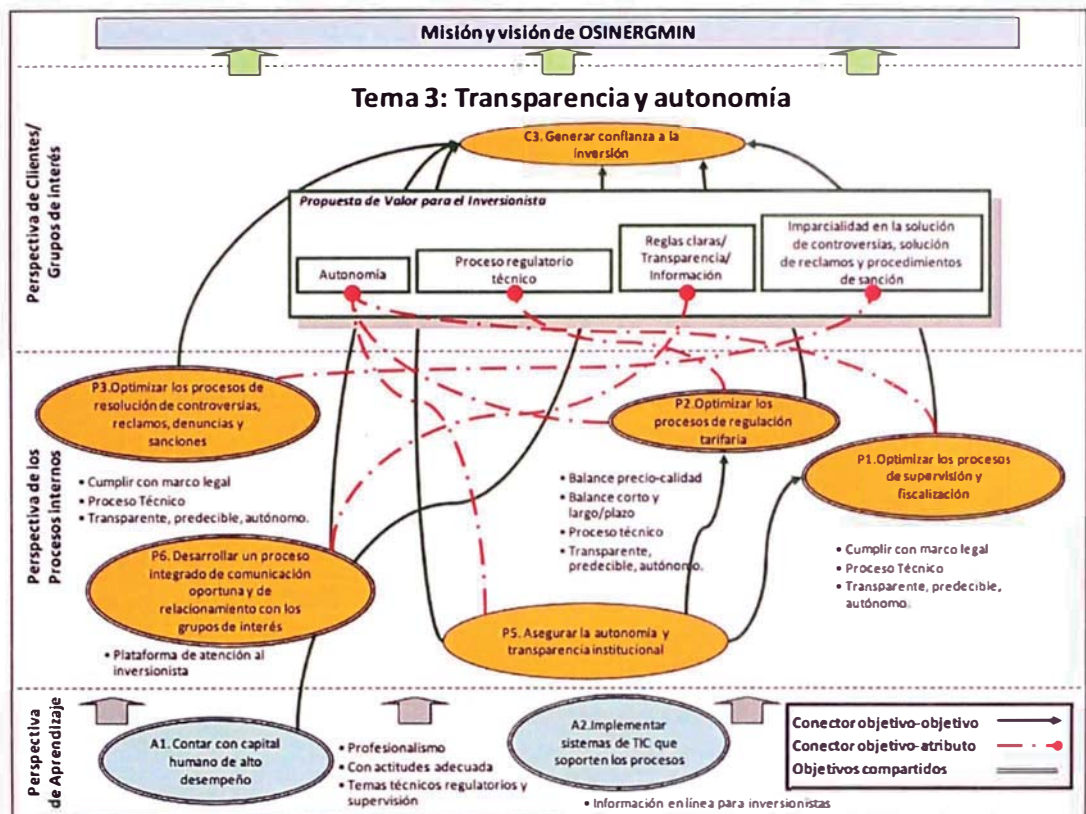


Figura 7: Temas Estratégico 3 - Transparencia y autonomía

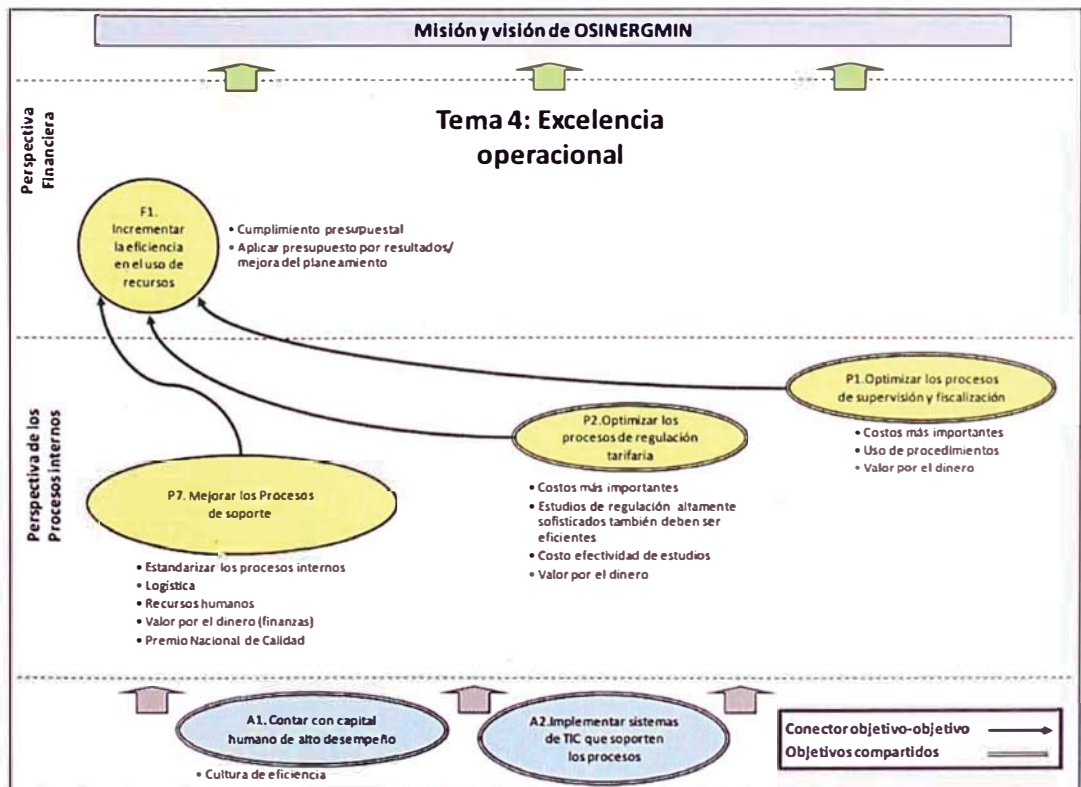


Figura 8: Temas Estratégico 4 - Excelencia operacional

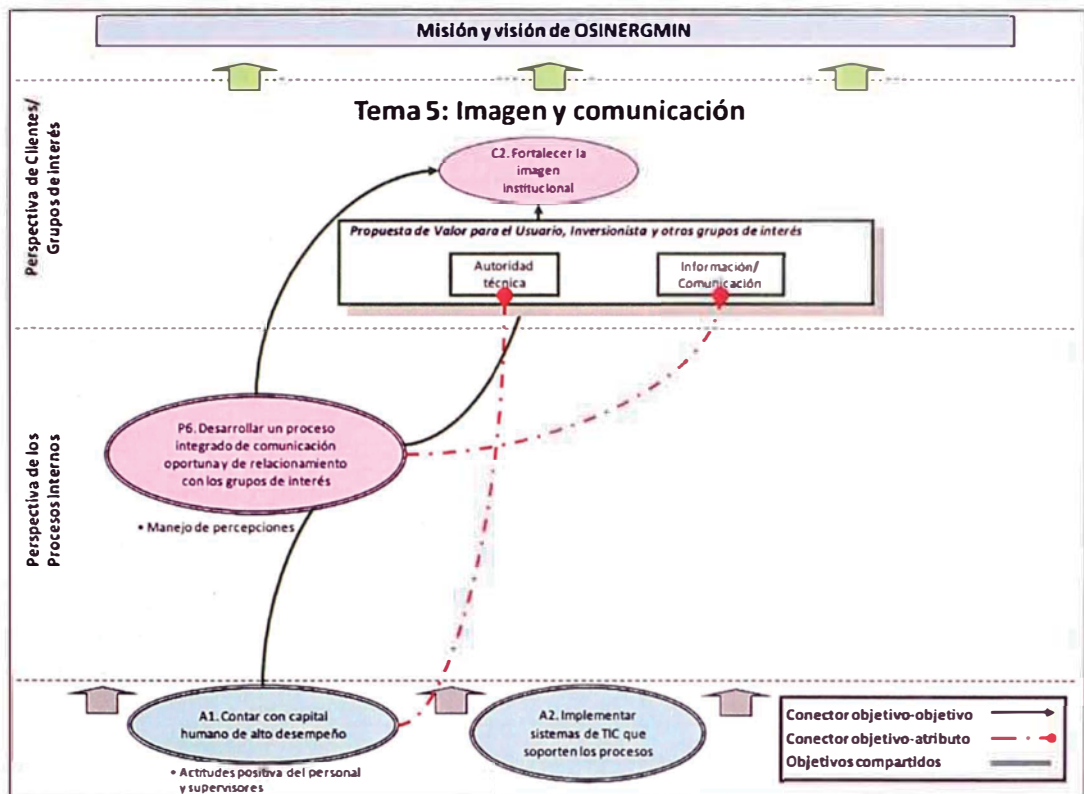


Figura 9: Temas Estratégico 5 - Imagen y comunicación

### 1.2.5.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

A continuación en el cuadro 2 se detallan los objetivos estratégicos del OSINERGMIN que fueron vistos en el mapa estratégico:



Objetivos	Indicador	Línea de Base	Meta					Responsable
			2010	2011	2012	2013	2014	
C1: Impulsar un abastecimiento energético suficiente, eficiente y de calidad	Grado de satisfacción de usuarios respecto a la prestación de los servicios públicos (Electricidad)	61%	67%	69%	--	--	--	Gerencia de Fiscalización Eléctrica
	Grado de satisfacción de usuarios respecto a la prestación de los servicios públicos (Hidrocarburos)	73%	78%	80%	--	--	--	Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos
C2: Fortalecer la imagen institucional	Aprobación del rol de OSINERGMIN (Nota de 0 a 20)	11,5	13	14	--	--	--	Oficina de Comunicaciones / Gerencias de Línea
C3: Generar confianza a la inversión	Índice de confianza del inversionista en energía y minería (encuesta)	L.B.	--	--	--	--	--	Consejo Directivo / Todas las áreas
C4: Mejorar la protección a la población	Número de Apelaciones / 100.000 Clientes (provincias)	2007: 69 2008: 59.00	--	--	--	--	--	Secretaría Técnica de Órganos Resolutivos
F1: Incrementar la eficiencia en el uso de recursos	% Avance del Programa de Mejora de Eficiencia	L.B.	10%	30%	60%	100%	--	Oficina de Administración / Todas las áreas
P1: Optimizar los procesos de supervisión y fiscalización	SAIDI - Duración de interrupciones en horas/año/usuario (en Provincias)	59,4	57,8	56,8	55,8	54,8	54	Gerencia de Fiscalización Eléctrica
	Porcentaje de alumbrado público deficiente (Máximo)	2006: 1.71%	2%	2%	2%	2%	2%	
	Contraste de medidores de electricidad (% del parque total)	2006: 22,11%	67%	77%	87%	97%	107%	
	DMF - Derivación sobre el monto total facturado	2007: 0,0062% 2008: 0,0336%	0,01370%	0,01240%	0,01140%	0,01060%	0,00990%	
	Número de casos de alto riesgo subsanados en instalaciones MT (N° acumulado)	72.984	86.000	91.000	95.000	98.000	101.000	
	AFCT: % de correcta atención a llamadas por emergencia (interrupciones)	L.B.	--	--	--	--	--	
	Cantidad de transgresiones al programa de mantenimiento aprobado por el COES	281	200	180	160	140	120	Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos
	Estaciones de servicios que aprueban control meteorológico en GLP	L.B.	45%	55%	65%	70%	75%	
	Estaciones de servicios que aprueban control meteorológico (Hidrocarburos líquidos)	89%	90%	92%	92%	94%	95%	
	Estaciones de servicios que aprueban control de calidad (Hidrocarburos líquidos)	99%	95%	95%	96%	97%	97%	
	Grado de informalidad de HL	L.B.	15%	12%	12%	10%	8%	
	Grado de informalidad en GLP	L.B.	25%	20%	15%	15%	10%	
	Inventario de pasivos ambientales completado (upstream)	L.B.	100%	--	--	--	--	Gerencia de Fiscalización de Gas Natural
	Supervisión de la ejecución del Plan de Abandono de los pasivos ambientales	L.B.	15%	25%	50%	75%	100%	
	Puntos de la red que no pasan la prueba de mercaptano	L.B.	0	0	0	0	0	
	Estaciones de servicios de GN y que aprueban control meteorológico	L.B.	L.B.	--	--	--	--	
	Disponibilidad del transporte de gas (nro. hrs disponibles / nro. hrs total) /	99,00%	99,50%	99,70%	99,90%	99,90%	99,90%	
	Sistema de prevención de daños de terceros a la red de distribución de GN implementados	L.B.	50%	100%	--	--	--	
	% de presas de relaves supervisadas que son estables física y químicamente	L.B.	--	--	--	--	--	Gerencia de Fiscalización de Minería
	% de unidades subterráneas que cumplen con niveles de ventilación	L.B.	--	--	--	--	--	
% de empresas que cumplen con los límites máximo permisibles de efluentes (en supervisiones regulares)	48%	60%	65%	70%	75%	80%		
% de empresas que cumplen con los límites máximo permisibles de emisiones atmosféricas (refinerías) (en supervisiones regulares)	25%	75%	75%	75%	100%	100%		
Índice de frecuencia (Nº de accidentes fatales / Horas hombre trabajadas)	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14		
P2: Optimizar los procesos de regulación tarifaria	Plazos para publicar procedimientos relacionados a las tarifas cumplidos	--	100%	100%	100%	100%	100%	Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria
	Plazos establecidos para las resoluciones de tarifas	--	100%	100%	100%	100%	100%	
	Informes ejecutivos de situación del sector publicados	--	2	2	2	2	2	
	% de usuarios satisfechos por la utilidad y facilidad de acceso a la información de la página Web de la GART (cuestionario al bajar la información)	L.B.	L.B.	--	--	--	--	
P3: Optimizar la resolución de controversias, reclamos, denuncias y sanciones	Tiempo promedio de atención de controversias	2006: 192 días	160 días	160 días	--	--	--	Secretaría Técnica de Órganos Resolutivos / Tribunal de Solución de Controversias
	Tiempo promedio de atención de las apelaciones	2006: 8 días	6,8 días	6,8 días	--	--	--	
	Cumplimiento de resoluciones emitidas por la JARU	2006: 97%	99,2%	99,5%	--	--	--	
P4: Mejorar el marco normativo para impulsar el abastecimiento de energía	Estudios prospectivos del sector energía	2006: 1	1	1	--	--	--	Gerencias de Línea
P5: Asegurar la autonomía y transparencia institucional	Implementación de un sistema de participación ciudadana en las gerencias de fiscalización	--	30%	60%	100%	--	--	Gerencia Legal / Gerencias de Línea
P6: Desarrollar un proceso integrado de comunicación oportuna y de relacionamiento con los grupos de interés	Número de publicaciones positivas / Total de publicaciones	2007: 36%	--	--	--	--	--	Oficina de Comunicaciones / Gerencias de Línea
	% de áreas de línea que actualizan website con información requerida por los grupos de interés	--	50%	100%	--	--	--	
P7: Mejorar los procesos de soporte	Tiempo máximo procesos de Adjudicación Directa	2009: 5 días	5 días	5 días	--	--	--	Oficina de Administración y Finanzas
P8: Contribuir a la mejora de la gestión de las empresas menos eficientes que supervisan	Índice de mejora del grado de cumplimiento de la normatividad vigente de las empresas supervisadas	L.B.	L.B.	--	--	--	--	Gerencia de Fiscalización Eléctrica
A1: Contar con capital humano de alto desempeño	Índice de satisfacción laboral (clima)	2007: 66% 2008: 73%	90%	95%	--	--	--	Oficina de Administración y Finanzas
	Modelo de gestión por competencias implementado	--	30%	60%	100%	--	--	
A2: Implementar Sistemas de TIC que soporten los procesos	Implementación del Sistema de Gestión del Conocimiento	--	40%	70%	100%	--	--	Oficina de Sistemas

Cuadro 2: Objetivos Estratégicos del OSINERGMIN

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA)**

##### **2.1.1. TÉRMINOS BÁSICOS**

###### **2.1.1.1. SERVICIO**

Es un conjunto de componentes lógicos que realizan una tarea para entregar un resultado específico ante una petición determinada, esta entrega la hace mediante una interfaz bien definida.

Los servicios pueden componerse a su vez de otros servicios lo cual hace que puedan llevar a cabo tareas más complejas y que generen una utilidad mayor a quien los consume o utilice.

###### **2.1.1.2. PROVEEDOR**

Se refiere al componente cuya función es brindar un servicio que dé un resultado ante la petición de un consumidor

### **2.1.1.3. CONSUMIDOR**

Se refiere a la función de utilizar el resultado o respuesta que arroja el servicio brindado por un proveedor.

### **2.1.2. DEFINICIÓN**

La arquitectura orientada a servicios o simplemente SOA por su escritura en el idioma inglés (Service Oriented Architecture), es una arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio. De manera más genérica, SOA es un estilo que resulta de la utilización de determinadas políticas, prácticas y estructuras que prestan servicios y que se ajustan a ciertas normas.

Una arquitectura orientada a servicios permite desarrollar sistemas de información altamente escalables que reflejan y soportan el negocio de la organización ayudando a las organizaciones a impulsar el rendimiento y, al mismo tiempo, reducir costos relativos a las tecnologías de información y mejorar la flexibilidad en los procesos del negocio. Esta arquitectura brinda una forma bien definida de publicación y consumo de servicios (mediante los llamados contratos de servicio), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

Cuando hablamos de SOA no hablamos de un software o de un lenguaje de programación, sino de un marco de trabajo conceptual que permite a las organizaciones unir los objetivos de negocio con su infraestructura de tecnologías de información integrando los datos y la lógica de negocio de sus sistemas separados. Desarrollada a finales de los años noventa, SOA establece un marco de trabajo para servicios de red o tareas comunes de negocios para identificarlos al uno del otro y poder comunicarlos.

La necesidad de SOA se deriva de la evolución del software de negocio. En un inicio los desarrollos de aplicaciones de negocio se concentraban en necesidades específicas como por ejemplo contabilidad, compras, nómina de sueldos, transporte, etc.; cada aplicación fue desarrollada sin consideración de los demás sistemas de la empresa. Ya que las aplicaciones eran autosuficientes e independientes, la información común a toda la empresa (como por ejemplo: la dirección del cliente) y funciones específicas de negocios (como por ejemplo: buscar un nombre) aparecían en todas partes y requerían un código complejo para la mayoría de los sistemas independientes. Esta llevaba a que los diversos sistemas de la empresa no puedan acceder o procesar los datos entre uno y otro de sus aplicativos. Un simple proceso de negocio (como una venta para un pedido o un depósito enviado a una cuenta por cobrar) que tomaría segundos si los sistemas se pudiesen comunicar, podía tomar semanas. En ese escenario las empresas invertían masivamente en hardware, software y perfiles de individuos involucrados en la ejecución de cada una de las aplicaciones separadas. Con la aparición de SOA, las empresas pueden mantener sus inversiones en los sistemas legacy y la gente necesaria para mantenerlos, esto evita continuos y costosos proyectos de comunicación de sistemas. De esta manera, SOA se convirtió en una solución prometedora para los problemas de integración.

En el marco de SOA, un servicio viene a ser una unidad lógica con una funcionalidad mínima y discreta que cumple con las siguientes características:

- ❖ **Abstracto.** La definición de un servicio debe estar abstraída de su implementación.
- ❖ **Relevante.** La funcionalidad que represente el servicio debe ser de utilidad para el consumidor.
- ❖ **Disponible.** Debe poderse utilizar cuando el consumidor lo requiera.

- ❖ **Cuenta con una interfaz definida llamada contrato de servicio.** Esta permite describir cómo el servicio va a ser utilizado por cualquier consumidor (el cual puede ser otro servicio). Esta descripción abarca por ejemplo datos como el nombre del servicio, la forma del llamado, la forma del resultado que brinda, etc.
- ❖ **Reutilizable.** Puede ser utilizado por cualquier consumidor según la necesidad que éste tenga.
- ❖ **Puede componerse.** Un servicio puede asociarse con otros servicios para generar un servicio que abarque una tarea más compleja.

### **2.1.3. BENEFICIOS**

- ❖ Reducción de los tiempos de implementación de cambios en los procesos de negocio de la empresa.
- ❖ Aumenta la facilidad para abordar modelos de negocios basados en colaboración con otras entidades tales como socios o proveedores de la empresa.
- ❖ Reducción de la dependencia tecnológica por lo que permite una integración más fácil de tecnologías disímiles.
- ❖ Simplificación del desarrollo de sistemas debido a la reutilización de librerías de servicios ya implementados previamente.
- ❖ Aumento de flexibilidad y reutilización de infraestructura del negocio.
- ❖ Mitigación del riesgo y reducción de costos.
- ❖ Brinda la siguiente transformación (ver figura 10) dentro de la organización en donde se implemente:



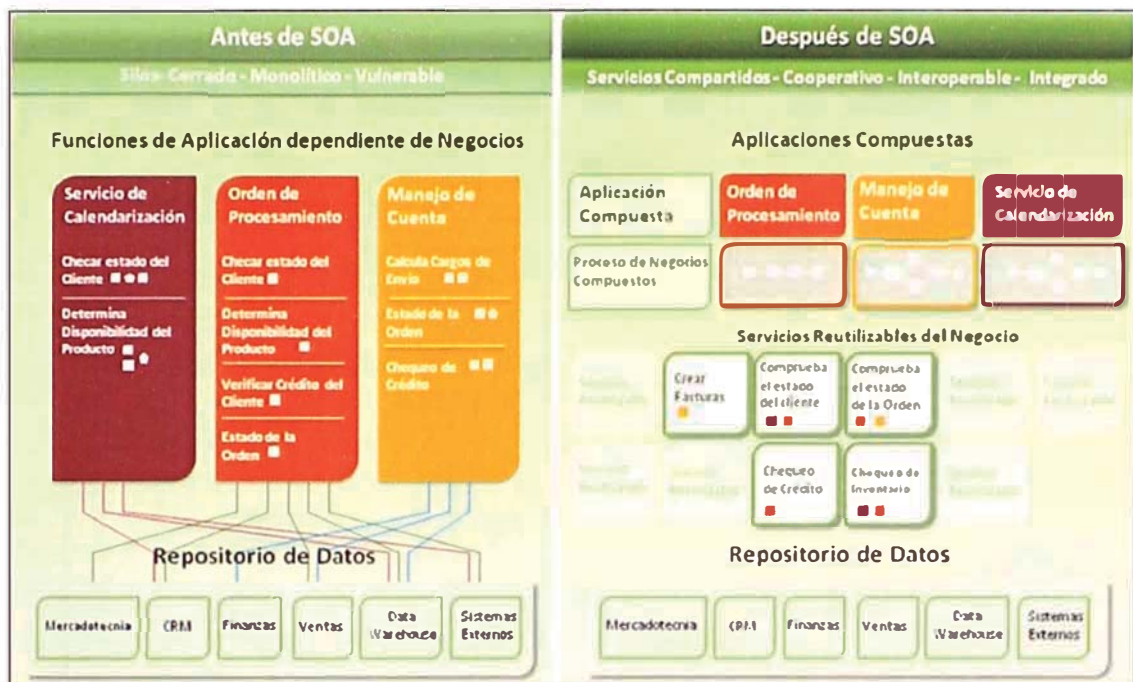


Figura 10: El antes y después de un proyecto de implementación de SOA

## 2.1.4. ARQUITECTURAS DE SOA

Para SOA, existen tres perspectivas arquitectónicas importantes:

- ❖ **Arquitectura de aplicaciones.** Aquí el consumidor hace frente a una solución mediante la utilización de servicios de uno o más proveedores, y los integra a sus procesos de negocio.
- ❖ **Arquitectura de servicios.** Provee un puente entre las implementaciones y las aplicaciones de consumo, creando una vista lógica de conjuntos de servicios que están disponibles para su uso mediante la invocación a través de interfases comunes.
- ❖ **Arquitectura de componentes.** Describe los diversos entornos que soportan a las aplicaciones implementadas, los objetos de negocio y sus implementaciones.

A continuación en la figura 11 se muestra la relación entre las arquitecturas explicadas:

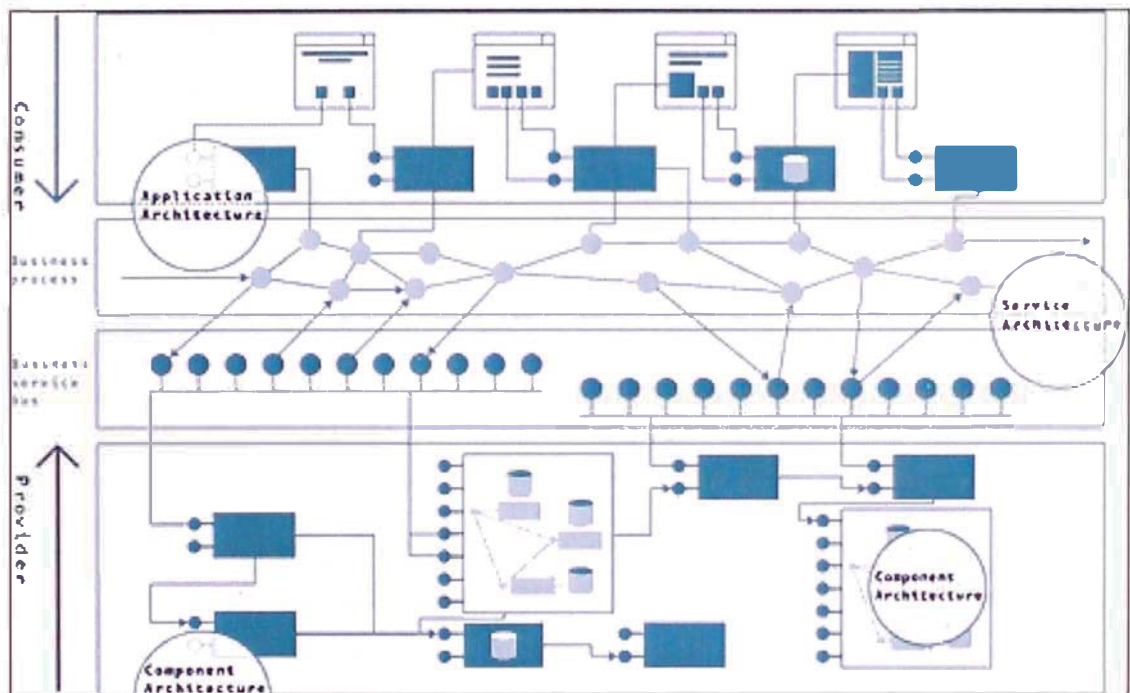


Figura 11: Arquitecturas de SOA

Estas arquitecturas pueden ser vistas desde la perspectiva del consumidor o la del proveedor. La clave para la arquitectura es que el consumidor de un servicio no debe estar interesado en el detalle de la implementación del servicio, sino sólo en el servicio prestado. La arquitectura de la implementación puede variar de un proveedor a otro y aún así ofrecer el mismo servicio. Asimismo, el proveedor no debería estar interesado en la aplicación que consume el servicio. Las nuevas aplicaciones del consumidor podrán volver a utilizar el mismo conjunto de servicios sin ningún inconveniente.

El consumidor se centra en su arquitectura de aplicaciones y en los servicios utilizados, pero no en el detalle de la arquitectura de componentes. El consumidor está interesado en algún nivel de detalle de los objetos de negocio generales que son de interés mutuo, por ejemplo el proveedor y el consumidor necesitan compartir una visión de lo que es una orden, pero el consumidor no tiene por qué saber cómo están implementadas el componente de orden y la base de datos de la aplicación.

Del mismo modo, el proveedor se centra en la arquitectura de componentes y en la arquitectura de servicios, pero no en la arquitectura de aplicaciones. Una vez más, ambos deben comprender cierta información acerca de las aplicaciones básicas, por ejemplo, para poder establecer las reglas de secuenciación, y las precondiciones y poscondiciones, pero el proveedor no está interesado en cada detalle de la aplicación consumidora.

Debemos poner énfasis en la arquitectura de servicios pues es la clave para que se dé la comunicación entre el proveedor y el consumidor, por ello necesitamos asegurar que esta arquitectura permita que los servicios no se vean reducidos a simples interfases pues tales servicios tienen su propia identidad y pueden ser administrados individualmente o en conjunto.

## **2.2. SERVICIOS WEB**

### **2.2.1. DEFINICIÓN**

Son componentes de software que permiten intercambiar datos entre aplicaciones mediante la utilización de un conjunto de protocolos y estándares, este intercambio de datos se da con la finalidad de proveer un servicio. Los proveedores ofrecen sus servicios como componentes remotos y los consumidores solicitan dichos servicios haciendo uso de los componentes publicados a través de la web.

Los servicios web pueden ser consumidos por cualquier clase de cliente siempre y cuando siga la especificación de uso brindada por los mismos servicios (contrato de servicio). Para brindarle un resultado al consumidor, el servicio web puede operar de manera conjunta o dependiente con otros servicios web, o hacer uso de datos resguardados en una base de datos, o incluso puede ejecutar transacciones contra esa base de datos. Esto quiere

decir que los servicios web son interoperables pues pueden comunicarse e intercambiar información con componentes de diversos tipos (ver figura 12).

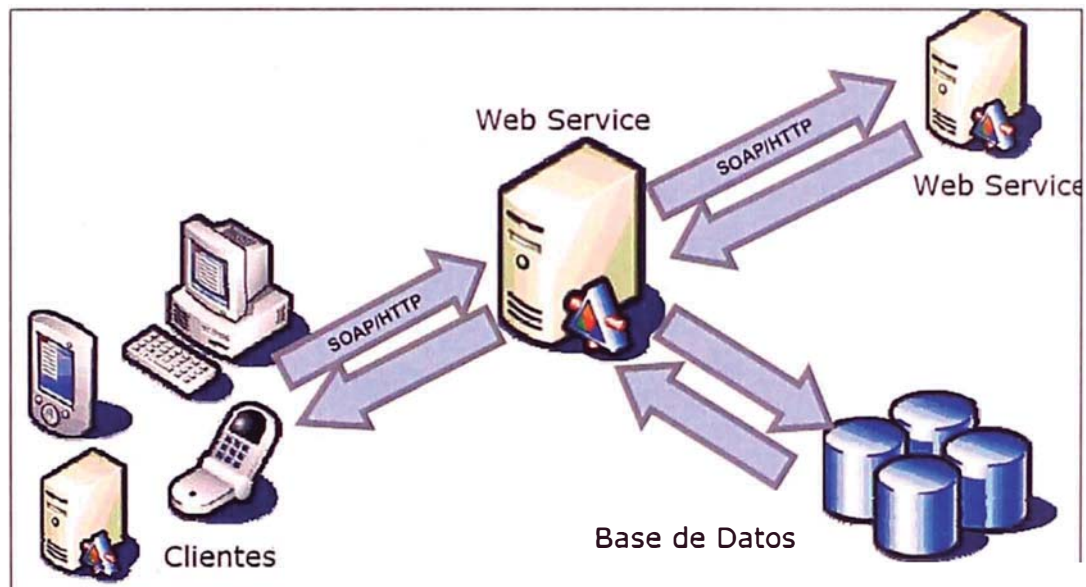


Figura 12: Esquema de interoperabilidad de un servicio web

Los servicios web proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, los cuales interactúan entre sí para presentar información relevante al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre estas aplicaciones, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas, es necesaria una arquitectura de referencia estándar. Entre los marcos de referencia más utilizados tenemos al SOAP y al REST los cuales se desarrollan a continuación.

## 2.2.2. SERVICIOS WEB SOAP

SOAP significaba protocolo simple de acceso a objetos (Simple Object Access Protocol), ahora se le denomina simplemente SOAP, el cual se refiere a un protocolo estándar que define cómo los objetos en la web pueden comunicarse por medio de intercambio de datos en formato XML.

SOAP está compuesto por un sobre (envelope) que define el contenido del mensaje y el cómo debe ser procesado, éste a su vez está compuesto de una cabecera (header) y un cuerpo (body), esta composición se muestra en la figura 13. SOAP necesita de un conjunto de reglas de codificación para expresar instancias de tipos de datos, y una convención para representar llamadas a procedimientos y respuestas.

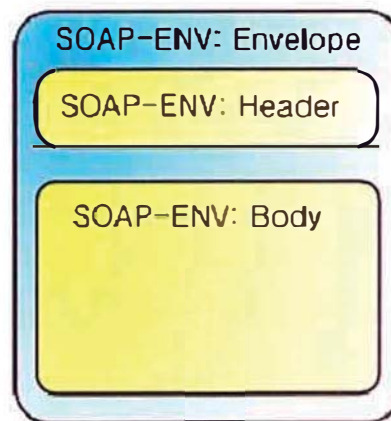


Figura 13: Estructura de un mensaje SOAP

En SOAP, los datos pueden ser transferidos a través de HTTP, SMTP, TCP, etc. pues este medio se puede especificar en un lenguaje de descripción de servicios web llamado WSDL por su escritura en el idioma inglés (Web Services Description Language). Por medio de WSDL el cliente establece un acuerdo con el servicio web referente a los detalles de transporte de mensajes y su contenido. Este acuerdo se implementa por medio de un documento procesable por dispositivos y representa una especie de contrato.

Al tener SOAP un enfoque más estructurado nos permite simular llamadas a funciones que utilizan tipos de datos nativos lo cual hace más complejos y pesados los mensajes que se transportan.

La especificación de SOAP define un marco de trabajo para los mensajes, el cual consiste de las siguientes capas:

- ❖ Modelo de procesamiento de mensajes. Define las reglas para el procesamiento de los mensajes SOAP.
- ❖ Modelo de extensibilidad de mensajes. Define los conceptos de las características y módulos de SOAP.
- ❖ Modelo de enlace a un protocolo subyacente. Describe las reglas para definir un enlace a un protocolo subyacente que puede ser usado para intercambiar mensajes entre nodos de SOAP.
- ❖ Modelo de construcción de mensajes. Define la estructura de un mensaje SOAP.

El modelo de procesamiento de mensajes de SOAP describe un modelo de procesamiento distribuido, sus participantes, los nodos de SOAP y cómo un receptor procesa un mensaje. Para este modelo se distinguen los siguientes nodos:

- ❖ SOAP sender. Nodo que transmite el mensaje.
- ❖ SOAP receiver. Nodo que acepta el mensaje.
- ❖ SOAP message path. Un conjunto de nodos por el cual pasa un mensaje.
- ❖ Initial SOAP sender (Originator). Se refiere al SOAP sender que origina un mensaje en el punto de inicio de la ruta seguida por el mensaje.
- ❖ SOAP intermediary. Es tanto un SOAP receiver como un SOAP sender, y procesa los bloques de encabezado SOAP dirigidas a él y actúa para transmitir un mensaje SOAP a un ultimate SOAP receiver.
- ❖ Ultimate SOAP receiver. Es el SOAP receiver que es el destino final de un mensaje. Se encarga de procesar el contenido del cuerpo del mensaje y los bloques de encabezado que van dirigidos hacia él. En algunas circunstancias un mensaje SOAP no puede llegar a un ultimate SOAP receiver, por ejemplo debido a un problema de un SOAP intermediary. Un ultimate SOAP receiver no puede ser también un SOAP intermediary para el mismo mensaje.



### 2.2.3. SERVICIOS WEB REST

La transferencia de estado representacional o simplemente REST por su escritura en el idioma inglés (Representational State Transfer) es una técnica de arquitectura de software inspirada en las características de la web que permite construir aplicaciones distribuidas. Fue propuesta por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP, y ha pasado a ser ampliamente utilizada por la comunidad de desarrolladores.

REST permite manejar los servicios web con métodos definidos utilizando directamente los protocolos HTTP y XML (no añade nuevos protocolos ni lenguajes), además asegura que cada servicio sea identificado con un único identificador uniforme de recurso o URI (Uniform Resource Identifier).

Entre las características de los servicios web REST podemos citar a las siguientes:

- ❖ Utilizan un protocolo cliente/servidor sin estado. Cada mensaje HTTP contiene toda la información necesaria para comprender la petición. Como resultado, ni el cliente ni el servidor necesitan recordar ningún estado de las comunicaciones entre mensajes. Los clientes tienen la facilidad de invocar directamente una URL (Uniform Resource Locator) para acceder a los servicios web.
- ❖ Poseen un conjunto de operaciones bien definidas que se aplican a todos los recursos de información. HTTP en sí define un conjunto pequeño de operaciones, las más importantes son POST, GET, PUT y DELETE. Con frecuencia estas operaciones se equiparan a las operaciones CRUD (Create, Read, Update and Delete) que se requieren para la persistencia de datos, aunque POST no encaja exactamente en este esquema.
- ❖ Tienen una sintaxis universal para identificar los recursos. En un

sistema REST, cada recurso es direccionable únicamente a través de su URI.

- ❖ Utilizan hipermedios, tanto para la información de la aplicación como para las transiciones de estado de la aplicación: la representación de este estado en un sistema REST son típicamente HTML o XML. Como resultado de esto, es posible navegar de un recurso REST a muchos otros, simplemente siguiendo enlaces sin requerir el uso de registros u otra infraestructura adicional.
- ❖ Son bastante accesibles pues utilizan directamente una URL y HTTP. Son fáciles de ver y manipular por los humanos por medio de un navegador web ya que el XML es legible para las personas, de lo contrario se puede hacer uso del HTML para mostrar el resultado del servicio web.

Los métodos públicos definidos que puede utilizar un servicio web REST son los métodos de acceso de cualquier petición HTTP, los cuales se detallan a continuación:

- ❖ **GET**. Solicita una representación del recurso especificado, no debe causar efectos secundarios (modificaciones en el recurso), por lo cual tiene el mismo efecto ejecutarla una sola vez o múltiples veces, a esta característica se le denomina idempotencia. Las peticiones GET no tienen cuerpo del mensaje y pueden especificar parámetros en la URL los cuales se representan como pares campo-valor separados por el carácter '&'.  
❖ **POST**. Envía datos para que sean procesados al recurso indicado. Puede crear un nuevo recurso, modificar un recurso existente o ambas cosas. Las peticiones POST normalmente mandan los datos en el cuerpo del mensaje.
- ❖ **PUT**. Carga en el servidor una representación de un recurso en específico. Al igual que el método GET, éste método también es idempotente.



- ❖ **DELETE.** Elimina el recurso especificado. Al igual que los métodos GET y PUT, éste método también es idempotente.

#### **2.2.4. SOAP VS. REST**

En la figura 14 se muestra las principales diferencias existentes entre SOAP y REST de tal manera que se puede deducir los escenarios en los cuales uno resulta más beneficioso que el otro.

##### **¿Cuándo y dónde es mejor utilizar SOAP?**

- ❖ Cuando se establece un contrato formal donde se describa todas las funciones de la interfaz. El WSDL permite definir este contrato.
- ❖ Cuando es necesario que la arquitectura aborde requerimientos complejos no funcionales, casos en donde sea necesario mantener la información contextual y el estado.
- ❖ En casos donde la arquitectura necesita manejar un procesamiento asíncrono debido al tiempo que necesita para realizar una parte del procesamiento de la petición.
- ❖ Cuando no se esperan muchos cambios en los servicios web pues cada cambio de un servicio SOAP involucra un cambio en el cliente que lo consume.

##### **¿Cuándo y dónde es mejor utilizar REST?**

- ❖ Cuando el servicio web no necesita estado.
- ❖ Cuando buscamos mejorar el rendimiento pues una infraestructura caching puede hacerlo.
- ❖ En momentos donde el proveedor y el consumidor conocen el contexto y contenido que se van a intercambiar.
- ❖ Cuando se necesita de servicios web ligeros que puedan ser utilizados en dispositivos de bajo poder de procesamiento.

- ❖ Cuando utilizamos AJAX (Asynchronous Javascript And XML) o frameworks de javascript.



Figura 14: Diferencias entre SOAP y REST

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

El macroproceso sancionador del OSINERGMIN tiene un valor crítico pues es el principal proceso que soporta las funciones fiscalizadora, reguladora y sancionadora de la institución. Este proceso además contribuye a la captación de recursos propios para el OSINERGMIN pues un porcentaje de lo recaudado por multas pasa a ser parte de su presupuesto anual. Es por ello que el impacto sobre la institución es grande cuando se dan problemas en el macroproceso sancionador.

La problemática encontrada en cada uno de los componentes del macroproceso sancionador se describe a continuación (para un mejor entendimiento de esta parte leer primero la parte 1.1.5 del presente informe).

##### **3.1.1. PROBLEMÁTICA EN LA FISCALIZACIÓN**

Las actividades de fiscalización que realiza OSINERGMIN son responsabilidad de las gerencias de línea supervisoras de cada sector/subsector regulado. Cada una de estas gerencias en su mayoría tenía su propio sistema de software para soportar su acción fiscalizadora, estos

sistemas fueron implementados en momentos diferentes durante los primeros años de vida del OSINERGMIN, en un contexto en el cual la Oficina de Sistemas de la institución aún no supervisaba de manera adecuada los diversos proyectos de desarrollo de software que se daban. Los sistemas de software de cada gerencia fiscalizadora eran los siguientes:

Sector	Subsector	Gerencia fiscalizadora	Sistema de software
Energía	Hidrocarburos Líquidos	Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL)	Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos (SFH)
	Electricidad	Gerencia de Fiscalización Eléctrica (GFE)	Sistema de Fiscalización Eléctrica (SFE)
	Gas Natural	Gerencia de Fiscalización de Gas Natural (GFGN)	Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos (SFH)
Minería	---	Gerencia de Fiscalización Minera (GFM)	Sistema de Fiscalización Minera (SFM)

Los sistemas mencionados tenían los siguientes problemas:

- ❖ Los sistemas eran islas que no podían integrarse ni comunicarse con el resto de sistemas relacionados.
- ❖ Los sistemas eran muy diferentes entre sí en cuanto a arquitectura, programación y uso de herramientas debido a la inexistencia de estándares de desarrollo de software por parte de la Oficina de Sistemas, esto hacía que cualquier esfuerzo de integración se hiciese complejo.
- ❖ Los sistemas fueron modelados sin tomar en cuenta que el proceso que soportaban era parte de uno mayor (el proceso de fiscalización era el primero de un conjunto de procesos dentro del macroproceso sancionador).

### 3.1.2. PROBLEMÁTICA EN LA GESTIÓN DE LA SANCIÓN

La gestión de la sanción también era responsabilidad de cada gerencia fiscalizadora pero en este caso sí existía un sistema de software único que soportaba este proceso, este software era el llamado Sistema de Control de

Multas (SCM). A pesar de esta responsabilidad bien definida, el SCM tenía como propietaria al Área de Contabilidad (ACONT) debido a que también comprendía el tema de pagos, por lo cual se hacía complicado que una gerencia fiscalizadora ejecute un proyecto de mantenimiento o mejora sobre dicho sistema.

Bajo el contexto descrito el SCM presentaba los siguientes problemas:

- ❖ Nula comunicación con los sistemas de fiscalización de cada gerencia por lo cual la información tenía que reingresarse como si fuese en este sistema en donde recién se iniciara la acción del macroproceso sancionador.
- ❖ El SCM no cumplía a cabalidad con lo dictado en el Procedimiento Administrativo Sancionador (PAS) por lo que no cubría todos los requerimientos de cada gerencia fiscalizadora, originando que no todas las sanciones y multas puedan ser registradas en el sistema.
- ❖ Diferencia entre lo registrado en el sistema y lo que realmente había pasado, estas incongruencias eran difíciles de detectar pues este sistema era usado no como una herramienta de gestión sino sólo como un repositorio de información.
- ❖ Presencia de fallas en el sistema que originaban inconsistencia en la información registrada.

### **3.1.3. PROBLEMÁTICA EN LA EJECUCIÓN COACTIVA DE LA SANCIÓN**

La ejecución coactiva de la sanción estaba a cargo de la Gerencia Legal (GL) y en específico de la Oficina de Ejecutoría Coactiva (OEC). Toda sanción o multa que no era cumplida dentro de los plazos de ley era derivada a este componente del macroproceso sancionador.

La Gerencia Legal llevó a cabo un proyecto de implementación de un software para gestionar la parte del macroproceso que le correspondía, este

software fue llamado Sistema de Gestión de Procesos Judiciales y del Procedimiento de Ejecución Coactiva (SPJC) pues también incluía la gestión judicial que era el componente posterior del macroproceso. El SPJC entró a producción en un contexto en el cual si bien ya existía el SCM no había el personal suficiente por parte de la Oficina de Sistemas que ayudase en la comunicación entre estos sistemas ya que en ese entonces la mayoría del personal de esta área estaban bajo el esquema de un outsourcing el cual ya había culminado y no se había renovado aún, esto aunado al hecho de que no existía documentación suficiente para la integración y de que el conocimiento sólo radicaba en las personas que participaron en el proyecto de implementación del SCM.

El SPJC-EC (Módulo de Ejecución Coactiva del SPJC) presentaba los siguientes problemas:

- ❖ Inexistente comunicación con el SCM, no pudiendo realizarse la referencia automática a las sanciones y multas que eran ejecutadas coactivamente.
- ❖ Diferencia entre lo registrado en el sistema y lo que realmente había pasado, estas incongruencias eran difíciles de detectar pues este sistema sólo era usado para volcar la información de los expedientes físicos trabajados manualmente.

#### **3.1.4. PROBLEMÁTICA EN LA ACCIÓN JUDICIAL**

La Gerencia Legal también era responsable de este componente del macroproceso sancionador el cual se daba si una sanción o multa era elevada al Poder Judicial por una de las partes involucradas en caso no se estuviese de acuerdo con lo resuelto por el OSINERGMIN. Para la gestión de la acción judicial se utilizaba el Módulo de Gestión de Procesos Judiciales del SPJC (SPJC-PJ) el cual se implementó en conjunto con el SPJC-EC.

Los problemas que se presentaban en el SPJC-PJ eran los siguientes:

- ❖ Inexistente comunicación con el SCM, no pudiendo realizarse la referencia automática a las sanciones y multas que eran impugnadas en el Poder Judicial.
- ❖ Inexistente comunicación con el SPJC-EC a pesar de ser parte del mismo sistema, por lo cual no podía hacerse referencia a los expedientes coactivos que eran impugnados en el Poder Judicial y por ende tampoco podían referenciarse a las sanciones o multas correspondientes.

### 3.1.5. PROBLEMÁTICA GENERAL

A continuación se lista todos los sistemas de software que eran parte del macroproceso sancionador:

Sistema de software	Área organizacional propietaria	Función dentro del macroproceso sancionador
Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos (SFH)	Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL) y Gerencia de Fiscalización de Gas Natural (GFGN)	Gestión de la fiscalización de las empresas de los subsectores hidrocarburos líquidos y gas natural
Sistema de Fiscalización Eléctrica (SFE)	Gerencia de Fiscalización Eléctrica (GFE)	Gestión de la fiscalización de las empresas del subsector electricidad
Sistema de Fiscalización Minera (SFM)	Gerencia de Fiscalización Minera (GFM)	Gestión de la fiscalización de las empresas del sector minería
Sistema de Control de Multas y Sanciones (SCM)	Área de Contabilidad (ACONT)	Gestión de las sanciones y multas emitidas como resultado de la fiscalización realizada
Sistema de Gestión de Procesos Judiciales y del Procedimiento de Ejecución Coactiva (SPJC)	Gerencia Legal (GL)	Gestión de la ejecución coactiva de las sanciones y multas impuestas, y de los procesos judiciales que hacen referencia a tales
Sistema de Gestión de Documentos Digitales (SIGED)	Oficina de Sistemas (OS)	Gestión del flujo entrante y saliente de todos los documentos que maneja el OSINERGMIN



De los sistemas listados el más importante era el SCM pues allí estaba la esencia del macroproceso sancionador, es por ello que era el llamado a ser la base del modelo de negocio y por donde se debería monitorear el macroproceso en cualquier momento, justamente este sistema también era el que más problemas presentaba. A continuación en la figura 15 se muestra un esquema de los sistemas relacionados al macroproceso sancionador:

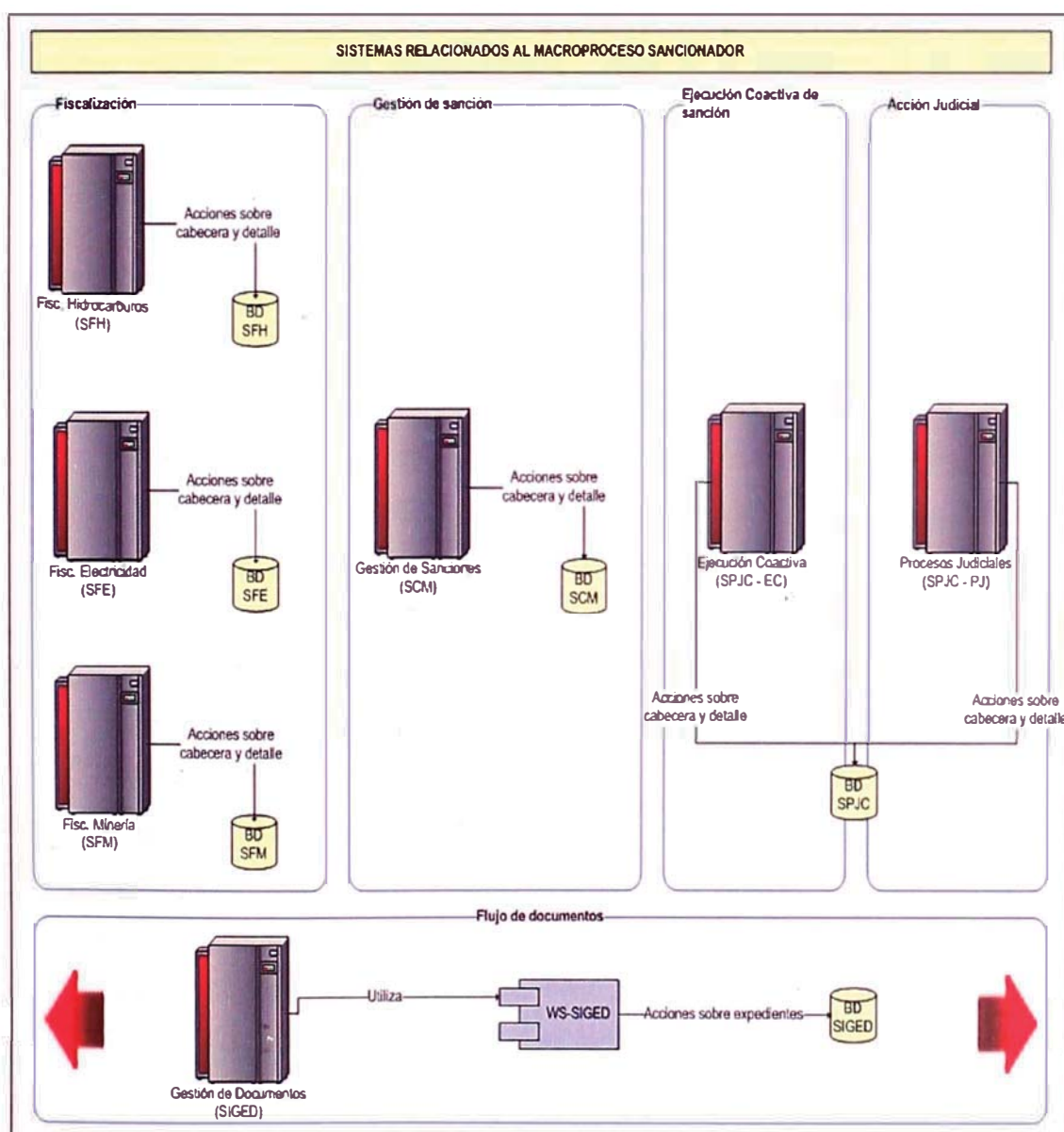


Figura 15: Antigua arquitectura de los sistemas de software relacionados al macroproceso sancionador del OSINERGMIN



Los síntomas de que existía un problema en el funcionamiento global de los sistemas mencionados, fueron los siguientes:

- ❖ **Información registrada poco fiable.** Esto se debía a que no toda la información era registrada y que la que se registraba no se validaba pues salvo los sistemas de fiscalización el resto de sistemas sólo se usaba como repositorios de información, es decir que los expedientes respectivos simplemente se volcaban a su sistema correspondiente después de que se trabajaban de manera manual.
- ❖ **Información inconsistente entre los sistemas de software involucrados.** Para cada componente del macroproceso sancionador la información volvía a ser registrada aumentando la probabilidad del error humano en el ingreso de datos.
- ❖ **Desconocimiento del estado y flujo de un determinado elemento dentro del macroproceso sancionador.** Esto se daba porque se generaba un nuevo expediente en cada componente del macroproceso perdiéndose totalmente la trazabilidad de la sanción o multa entre los sistemas existentes.
- ❖ **Sistemas de software involucrados no alineados.** Esto se debía a que no había un esfuerzo conjunto para atacar el problema de manera global lo que hacía que cada área propietaria de su sistema realice esfuerzos independientes sin seguir lineamientos corporativos.
- ❖ **Demora para la comunicación entre las diversas áreas organizacionales una vez que un elemento cambiaba de fase en el macroproceso sancionador.** El paso de una sanción o multa de un componente del macroproceso a otro se daba de manera manual derivando documentación física entre las áreas organizacionales implicadas debido a que no existía comunicación entre los sistemas lo cual hubiese permitido derivaciones instantáneas. El traslado de la documentación física sufría demoras debido a los problemas propios de un trámite documentario manual.

- ❖ **Multiplicidad de trabajo en el ingreso de datos de los sistemas existentes.** Debido a que no existía comunicación entre los sistemas existentes era imposible referenciar a la información asociada por lo cual nuevamente se debía realizar el registro de la información trabajada en componentes previos del macroproceso sancionador.

Toda esta situación originaba la imposibilidad de que los altos mandos del OSINERGMIN pudieran tomar decisiones en función de la información existente que arrojaban sus sistemas acerca del macroproceso sancionador, esto representaba una traba para sus esfuerzos de mejora continua en relación a este macroproceso debido a la pobre calidad de información que debía servir de retroalimentación.

### **3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Una vez que la Gerencia General fue consciente de la situación problemática, decidió crear un área temporal que se hiciera cargo de proponer y ejecutar una solución para el problema de no tener información referida al macroproceso sancionador que sea útil para la toma de decisiones respectiva.

Esta área temporal analizó la situación y concluyó que la solución implicaba integrar los sistemas de software relacionados al macroproceso sancionador, lo que debía decidir era cómo llevar a cabo esta integración. Para ello manejó las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1.** Realizar la integración implementando interfases entre los sistemas involucrados a nivel de base de datos y a nivel de código fuente mediante programas específicos, tomando como base al SCM y al SIGED.

- ❖ **Alternativa 2.** Realizar la integración implementando una arquitectura orientada a servicios (SOA) en todos los sistemas involucrados, tomando como base a un nuevo sistema que reemplace al SCM y también tomando como base al SIGED.

### **3.2.1. ALTERNATIVA 1**

#### **3.2.1.1. DESCRIPCIÓN**

Esta alternativa involucraba las siguientes actividades:

- ❖ Usar como base del modelo de negocio al SCM, ya que este sistema manejaba la esencia del macroproceso sancionador que es la gestión de la sanción.
- ❖ Establecer al SCM como responsable de la trazabilidad del macroproceso sancionador, de tal manera que por medio de este sistema se sepa el estado de una sanción o multa en cualquier momento.
- ❖ Establecer al SIGED como responsable de la trazabilidad del flujo documentario, de tal manera que por medio de este sistema se registre todo lo referente al trabajo que se realice sobre todo documento concerniente al macroproceso sancionador.
- ❖ Implementar mejoras en el SCM para corregir los errores que tenía, de tal manera que la información que maneje sea fiable.
- ❖ Mantener en esencia el resto de sistemas relacionados al macroproceso sancionador salvo los cambios que se le deban implementar según el modelo de negocio dictado por el SCM.
- ❖ Implementar interfases entre todos los sistemas involucrados a nivel de base de datos y mediante programas específicos de pequeña escala, de tal manera que sea posible la comunicación entre estos sistemas y la reutilización de la información ya registrada.

### **3.2.1.2. VENTAJAS**

- ❖ Desarrollo ágil de las interfases para la integración de los sistemas.
- ❖ Poco impacto en los usuarios actuales de los sistemas involucrados puesto que estos casi no sufrirán cambios sustanciales en cuanto a interfases gráficas.
- ❖ Se evita el enfrentarse al código fuente de la mayoría de los sistemas existentes para los cuales no existe documentación alguna.
- ❖ Aprovechamiento del personal técnico de la Oficina de Sistemas puesto que la mayor parte del trabajo de desarrollo se hará en componentes de base de datos, tópico en el cual están capacitados todos los integrantes del área.

### **3.2.1.3. DESVENTAJAS**

- ❖ El código fuente del SCM es muy complejo y desordenado lo cual amerita que se tenga que invertir bastante tiempo en aprender y poder implementar modificaciones en él.
- ❖ Los componentes resultantes de integración (piezas de software u objetos de base de datos) se vuelven muy dependientes entre sí haciendo más complejos los futuros mantenimientos o soportes que se den.
- ❖ La configuración de sistemas resultante no es escalable.

## **3.2.2. ALTERNATIVA 2**

### **3.2.2.1. DESCRIPCIÓN**

Esta alternativa involucraba las siguientes actividades:

- ❖ Implementar el Nuevo Sistema de Sanciones y Multas (SYM) para que reemplace al SCM utilizando SOA, y establecerlo como base del

modelo de negocio del macroproceso sancionador.

- ❖ Establecer al SYM como responsable de la trazabilidad del macroproceso sancionador, de tal manera que por medio de este sistema se sepa el estado de una sanción o multa en cualquier momento.
- ❖ Establecer al SIGED como responsable de la trazabilidad del flujo documentario, de tal manera que por medio de este sistema se registre todo lo referente al trabajo que se realice sobre todo documento concerniente al macroproceso sancionador.
- ❖ Extender la arquitectura orientada a servicios del SIGED para que pueda integrarse con el SYM y con el resto de sistemas.
- ❖ Implementar una arquitectura orientada a servicios para el resto de los sistemas involucrados en el macroproceso sancionador de tal manera que se lleve a cabo la integración.

### **3.2.2.2. VENTAJAS**

- ❖ Se obtendrá un repositorio de servicios que podrá ser reutilizable para cualquier otro sistema que necesite comunicarse o integrarse con los sistemas del macroproceso sancionador.
- ❖ La lógica de negocio de cada sistema se encapsulará en pequeños componentes (servicios) los cuales debido a su complejidad no ameritarán mucho tiempo para su aprendizaje por parte de un nuevo desarrollador.
- ❖ La configuración de sistemas resultante es altamente escalable.
- ❖ Se pone orden en los sistemas existentes logrando facilitar las tareas de mantenimiento y soporte que se den a futuro.
- ❖ Aprovechamiento del know how existente entre los proveedores de desarrollo y mantenimiento de software del OSINERGMIN en cuanto a la implementación de soluciones que involucren SOA.

### **3.2.2.3. DESVENTAJAS**

- ❖ Se tendrá que implementar nuevos sistemas de software tanto para el SYM en su totalidad como para la capa de servicios del resto de aplicativos, lo cual hará que se tengan que realizar más actividades de desarrollo.
- ❖ Se tendrá que capacitar a todas las gerencias fiscalizadoras en cuanto al uso del SYM, habrá que hacer que los usuarios cambien su forma de trabajo operativo para adaptarse al nuevo sistema.
- ❖ Se tendrá que realizar una migración de datos del SCM al SYM la cual sería de mucho riesgo debido a los grandes cambios que se implementarían en el modelo de negocio.

## **3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

### **3.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para poder elegir una de las alternativas de solución se tuvo en cuenta ciertos criterios los cuales fueron definidos por un comité técnico de evaluación conformado por expertos técnicos del área temporal creada por la Gerencia General, por expertos técnicos de la Oficina de Sistemas que habían participado en los proyectos previos de implementación de los sistemas relacionados al macroproceso sancionador, y por un grupo de los mayores proveedores de desarrollo y mantenimiento de software del OSINERGMIN que fueron convocados para este fin. Los criterios definidos fueron los siguientes:

- ❖ **Tiempo de implementación.** Se refiere a la rapidez con la cual puede ser implementada determinada alternativa de solución. Este criterio fue muy relevante debido al carácter crítico que le dio la Gerencia General al proyecto encomendado al área temporal.

- ❖ **Riesgos del proyecto de implementación.** Se refiere a la certidumbre asociada a la implementación de cada alternativa de solución. Ya que el tiempo era un factor crítico, también lo era cualquier otro factor que pudiera ser generador de desviaciones en el alcance de los proyectos de implementación.
- ❖ **Impacto en los usuarios.** Se refiere al grado en el cual cada alternativa de solución implicaba que los usuarios tuvieran que ser instruidos nuevamente en la utilización de un sistema. Este factor también era relevante debido a la cantidad de usuarios implicados.
- ❖ **Facilidad del mantenimiento y/o soporte.** Se refiere a la flexibilidad con la cual quedaba la configuración de sistemas resultante de tal manera que no sean complejas las posteriores tareas de mantenimiento y/o soporte que se requieran. La importancia de este factor estaba marcada por el contexto de que el área temporal cerraría sus operaciones una vez culminado el proyecto encomendado tras lo cual todo lo trabajado sería derivado a otra área organizacional.
- ❖ **Escalabilidad de la solución.** Se refiere a la facilidad para que la configuración resultante de sistemas pueda aumentar en cuanto a funcionalidades, componentes o a usuarios. Este criterio se tomó en cuenta debido que se pensaba a futuro implementar nuevas mejoras sobre la solución resultante.
- ❖ **Costo de implementación.** Se refiere a los costos monetarios asociados para la implementación de la solución. Este criterio si bien debe tomarse en cuenta no era de mucha relevancia en el OSINERGMIN debido a su buena disposición de recursos monetarios.
- ❖ **Cumplimiento de estándares de desarrollo.** Se refiere a cómo cada alternativa de solución respetaba los estándares de desarrollo dictados por la Oficina de Sistemas del OSINERGMIN de tal manera que ayudaba a ésta a cumplir con su meta de renovar aquellos sistemas que hacían uso de tecnologías o herramientas obsoletas.



Este criterio cobraba relevancia siempre y cuando no entrara en conflicto con el criterio de tiempo de implementación.

El área temporal asignó un peso a cada criterio de evaluación según lo que le había requerido la Gerencia General, estos se muestran a continuación:

<b>Código</b>	<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Peso</b>
C1	Tiempo de implementación	30%
C2	Riesgos del proyecto de implementación	30%
C3	Impacto en los usuarios	10%
C4	Facilidad de mantenimiento y/o soporte	10%
C5	Escalabilidad de la solución	10%
C6	Costo de implementación	5%
C7	Cumplimiento de estándares de desarrollo	5%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Estos pesos representan la relevancia de un criterio de evaluación respecto a los demás criterios y la importancia que tienen para la selección de una de las alternativas de solución.

### **3.3.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

La evaluación de las alternativas de solución se hizo mediante una matriz de decisión utilizando los criterios de evaluación definidos y sus respectivos pesos. La calificación de estos criterios para cada alternativa se dio mediante la técnica de juicio de expertos en el cual participaron los integrantes del comité técnico de evaluación.

La escala para la calificación de los criterios de evaluación fue la siguiente:

<b>Puntaje</b>	<b>Valor</b>
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

El comité técnico de evaluación generó la siguiente matriz de decisión luego de que sus integrantes debatieran en una reunión presencial las calificaciones por criterio para cada alternativa, para esto tomaron en cuenta la experiencia técnica de cada uno, y datos históricos y probables que eran relevantes:

<b>Alternativas</b>						
<b>Alternativa 1:</b> Realizar la integración implementando interfases entre los sistemas involucrados a nivel de base de datos y a nivel de código fuente mediante programas específicos, tomando como base al SCM y al SIGED.						
<b>Alternativa 2:</b> Realizar la integración implementando una arquitectura orientada a servicios (SOA) en todos los sistemas involucrados, tomando como base a un nuevo sistema que reemplace al SCM y también tomando como base al SIGED.						
<b>Matriz de decisión</b>						
Cód.	Criterio de evaluación	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2	
			Puntaje	Total	Puntaje	Total
C1	Tiempo de implementación	30%	5	1.50	3	0.90
C2	Riesgos del proyecto de implementación	30%	1	0.30	4	1.20
C3	Impacto en los usuarios	10%	4	0.40	2	0.20
C4	Facilidad de mantenimiento y/o soporte	10%	2	0.20	4	0.40
C5	Escalabilidad de la solución	10%	1	0.10	4	0.40
C6	Costo de implementación	5%	5	0.25	2	0.10
C7	Cumplimiento de estándares de desarrollo	5%	1	0.05	5	0.25
<b>Calificación final</b>				<b>2.80</b>		<b>3.45</b>

En cuanto a los puntajes otorgados se tomaron las siguientes consideraciones:

- ❖ Para el criterio C1, según estimaciones solicitadas a los proveedores integrantes del comité técnico de evaluación, el tiempo de implementación de la alternativa 1 era de 6 meses mientras que el de

la alternativa 2 era de 10 meses por lo cual se dio la proporción de 3/5 entre los puntajes.

- ❖ Para el criterio C2, según la experiencia del personal de la Oficina de Sistemas y de los proveedores que habían participado en proyectos relacionados a los sistemas del macroproceso sancionador, los riesgos del proyecto de implementación de la alternativa 2 existían pero representaban sólo un 20% de desviación del alcance original por lo cual se le asignó un puntaje de 4 (80% de 5), los mismos expertos llegaron a la conclusión que los riesgos del proyecto de implementación de la alternativa 1 cuadruplicaban los riesgos de la alternativa 2 por lo cual se le puso la cuarta parte del puntaje otorgado para esta última alternativa.
- ❖ Para el criterio C3, de un total aproximado de 800 interfases gráficas de todos los sistemas del macroproceso sancionador, la alternativa 1 modificaría un aproximado de 150 lo cual representaba aproximadamente la quinta parte por lo que se le asignó un puntaje de 4 (alejado 1/5 del puntaje ideal), mientras que la alternativa 2 modificaría 310 aproximadamente por lo que se le dio un puntaje de 2 (alejado 3/5 del puntaje ideal).
- ❖ Para el criterio C4, los proveedores opinaron que existía un 20% de probabilidades de que las labores de mantenimiento y/o soporte sufrieran contratiempos no estimados en el alcance original de cualquier proyecto que involucre dichas labores y que sea posterior a la implementación de la alternativa 2 por lo que colocaron un puntaje de 4 a dicha alternativa (20% alejado del puntaje ideal), mientras que también estimaron que en el caso de la alternativa 1 la complejidad sería el doble por lo cual le asignaron un puntaje de 2 (la mitad del puntaje de la alternativa 1).
- ❖ Para el criterio C5, los proveedores estimaron que la alternativa 2 implicaba una desviación del 20% con respecto a una solución escalable al 100% por lo cual le asignaron un puntaje de 4 (20% alejado del puntaje ideal), mientras que para la alternativa 1

estimaron un 80% de desviación por lo cual sólo le asignaron un puntaje de 1 (80% alejado del puntaje ideal).

- ❖ Para el criterio C6, según cotizaciones alcanzadas por los proveedores integrantes del comité técnico de evaluación y según cotizaciones solicitadas a otros proveedores del OSINERGMIN (las cuales incluían todos los costos del proyecto como impuestos, utilidad, beneficios del personal, etc.), se estimó que el costo de la alternativa 1 era de S/. 200,000.00 mientras que el de la alternativa 2 era de S/. 500,000.00 por lo cual se les dio puntajes proporcionales a 2/5.
- ❖ Para el criterio C7, según el análisis realizado por la Oficina de Sistemas a las especificaciones alcanzadas por el personal técnico del área temporal, se estimó que la alternativa 2 cumplía al 100% los estándares de desarrollo mientras que la alternativa 2 lo hacía al 20% por lo cual se les dio puntajes proporcionales a 1/5.

De la matriz de decisión se obtuvo las siguientes calificaciones finales:

	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
<b>Calificación final</b>	2.80	3.45

Por lo cual se optó por la alternativa 2: realizar la integración implementando una arquitectura orientada a servicios (SOA) en todos los sistemas involucrados, tomando como base a un nuevo sistema que reemplace al SCM y también tomando como base al SIGED.

### **3.4. PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA**

Debido a que el OSINERGMIN terceriza sus proyectos de desarrollo y mantenimiento de software, el área temporal a cargo de la implementación de la solución propuesta en la alternativa 2 separó las tareas a realizar en 4 grandes proyectos para los cuales especificó términos de referencia los cuales siguieron el trámite especificado en la Ley de Contrataciones del Estado Peruano. Mediante licitaciones los 4 proyectos fueron adjudicados a 2 diferentes empresas proveedoras, el área temporal gestionó sus servicios asegurándose de que los esfuerzos estén coordinados. A continuación se brinda mayor información de los 4 proyectos:

#### **❖ Proyecto de implementación del Nuevo Sistema de Sanciones y Multas (SYM) utilizando SOA.**

El alcance de este proyecto era el siguiente:

- Identificar la brecha existente entre lo implementado en el SCM y los requerimientos de las gerencias fiscalizadoras respecto al macroproceso sancionador.
- Cerrar la brecha identificada mediante un nuevo modelo de negocio y de datos.
- Identificar las unidades mínimas de servicio que cubran la funcionalidad del componente de gestión de la sanción del macroproceso sancionador.
- Implementar un aplicativo servidor de servicios web REST según las unidades mínimas de servicio identificadas.
- Implementar un componente utilitario que permita consumir los servicios web REST desarrollados.
- Implementar un aplicativo cliente que consuma los servicios web REST desarrollados.
- Asegurar las funcionalidades necesarias para la adecuada

comunicación del resto de sistemas del macroproceso sancionador con el SYM.

El esquema de los componentes de software del SYM es el siguiente:

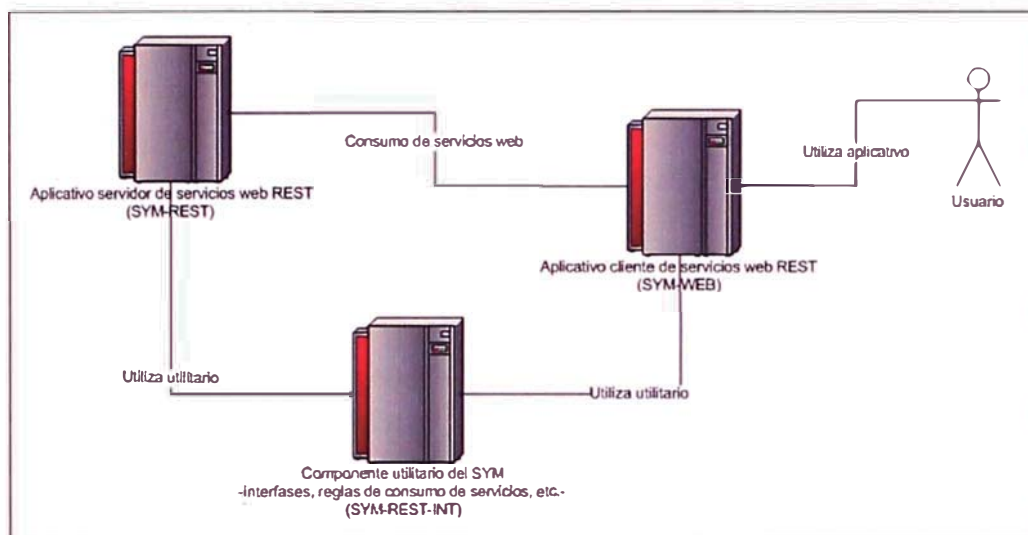


Figura 16: Esquema de los componentes de software del SYM

- ❖ **Proyecto de modificación del aplicativo servidor de servicios web REST del Sistema de Gestión de Documentos Digitales (SIGED) para su integración con los sistemas relacionados al macroproceso sancionador.**

El alcance de este proyecto era el siguiente:

- Identificar las unidades mínimas de servicios que permitan la integración del SIGED con el resto de aplicativos relacionados al macroproceso sancionador.
- Implementar los servicios identificados en el aplicativo servidor de servicios web REST del SIGED.
- Implementar las funcionalidades necesarias en el SIGED que permitan el flujo de información tanto de ida como de vuelta entre este aplicativo y el SYM.

❖ **Proyecto de modificación de los aplicativos relacionados al macroproceso sancionador del OSINERGMIN.**

El alcance de este proyecto era el siguiente:

- Analizar los requerimientos de las áreas propietarias de los sistemas relacionados al macroproceso sancionador a excepción del SYM y del SIGED, en cuanto a la integración a implementar.
- Identificar las unidades mínimas de servicios para cada aplicativo involucrado que permitan su integración con el SYM y con el SIGED.
- Implementar los servicios identificados en un aplicativo servidor de servicios web REST para cada sistema involucrado.
- Modificar los sistemas involucrados para que se conviertan en clientes que consuman sus respectivos aplicativos de servicios web REST.

❖ **Proyecto de migración y corrección de datos del macroproceso sancionador.**

El alcance de este proyecto era el siguiente:

- Corrección y adecuación de los datos existentes en el SCM para su migración al SYM.
- Migración de los datos del SCM al SYM (expedientes SYM).
- Creación de expedientes SIGED a partir de los expedientes SYM.
- Corrección de datos del resto de sistemas relacionados al macroproceso sancionador para asegurar consistencia entre ellos.
- Validación de la información registrada y la información contenida en los documentos físicos correspondientes de tal manera que sean iguales entre sí.



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

#### 4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El área organizacional temporal del OSINERGMIN que llevó a cabo el proyecto de implementación de la integración de los sistemas de software del macroproceso sancionador, definió criterios de evaluación que serían utilizados posteriormente para validar los resultados obtenidos del trabajo realizado, tales criterios estuvieron estrechamente ligados con la problemática encontrada de tal manera que fueron indicadores precisos del éxito de la solución implementada.

Los criterios de evaluación definidos fueron los siguientes:

- ❖ **Fiabilidad de la información registrada en los sistemas de software involucrados.** Se refiere al nivel de confianza inherente a la información relativa al macroproceso sancionador en cualquiera de sus sistemas de software componentes, de tal manera que pueda ser utilizada para la toma de decisiones respectiva en el OSINERGMIN. La medición de este criterio se da según el número de incidencias reportadas por los usuarios respecto a diferencias encontradas entre la información registrada y la documentación física respectiva, en un

determinado periodo. Un resultado exitoso se da si el número de incidencias disminuye y se aproxima a cero.

- ❖ **Disponibilidad de la información relativa al macroproceso sancionador.** Se refiere a si la información registrada se encuentra actualizada en línea con los niveles adecuados de calidad de tal manera que pueda estar disponible mediante los medios adecuados (reportes, datamarts, boletines, notificaciones, etc.) para su uso en cualquier momento por parte de los usuarios correspondientes.

La medición de este criterio se da según el número de incidencias reportadas por los usuarios respecto a la no posibilidad de saciar sus requerimientos de información relativa al macroproceso sancionador por medio de los sistemas de software correspondientes ni por ningún reporte ad hoc generado por la Oficina de Sistemas. Un resultado exitoso se da si el número de incidencias disminuye y tiende a cero.

- ❖ **Trazabilidad de un elemento dentro del macroproceso sancionador.** Se refiere al seguimiento que se le puede dar a los elementos registrados en los sistemas componentes del macroproceso sancionador con la finalidad de conocer en cualquier instante el estado actual y el flujo seguido por tales elementos sin importar la fase del macroproceso en la que se encuentren.

La medición de este criterio se da según el número de incidencias reportadas por los usuarios respecto a la imposibilidad de poder dar seguimiento a un expediente de fiscalización, de sanción, de ejecución coactiva o de un proceso judicial. Un resultado exitoso se da si el número de incidencias disminuye y tiende a cero.

- ❖ **Tiempo de trabajo relativo al uso en general de los sistemas involucrados.** Se refiere al tiempo total que toma cualquier interacción entre los usuarios y los sistemas involucrados, estos últimos entendidos tanto a nivel de software como a nivel de procedimientos manuales (traslado de documentación física, colocación de firmas manuales, etc.).

La medición de este criterio se da por la suma de dos tiempos:

- Tiempo de trabajo activo por cada usuario que ingresa a alguno de los sistemas de software componentes del macroproceso sancionador. Este tiempo es reportado por la Oficina de Sistemas según las bitácoras de sesión de usuarios que maneja cada sistema.
- Tiempo empleado por el personal respectivo en cuanto a actividades de índole manual relacionadas al macroproceso sancionador. Este tiempo es reportado por cada área organizacional involucrada.

Un resultado exitoso se da si el tiempo total disminuye.

- ❖ **Cobertura de requerimientos de las áreas implicadas en el macroproceso sancionador.** Se refiere al nivel en el cual los sistemas de software integrados cumplen con los requerimientos que tienen los usuarios correspondientes respecto al macroproceso sancionador.

La medición de este criterio se da según el número de requerimientos de los usuarios que no están implementados en ninguno de los sistemas de software involucrados. Un resultado exitoso se da si el porcentaje de requerimientos no implementados respecto al listado de requerimientos base, disminuye y tiende a cero.

## 4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL

La situación antes del proyecto de integración de los sistemas fue evaluada mediante los criterios de evaluación definidos por el área temporal con la finalidad de contar con marcos de referencia contra los cuales validar el éxito de la solución implementada. El resultado de la evaluación fue el siguiente:

Criterio de evaluación	Resultado de la evaluación
Fiabilidad de la información registrada en los sistemas de	La información registrada en los sistemas involucrados tenía un nivel de confianza muy bajo por lo que todo reporte generado con la información

software involucrados	<p>de las bases de datos respectivas no era fidedigna, la información crítica siempre tenía que ser obtenida a partir de los documentos sustentatorios físicos lo cual originaba trabajo operativo adicional. Según estadísticas mensuales, el número de incidencias reportadas respecto a diferencias encontradas entre lo registrado y el documento físico correspondiente era de 65 en promedio. Ante estas incidencias la Oficina de Sistemas se encargaba de corregir los datos involucrados directamente en la base de datos.</p>
Disponibilidad de la información relativa al macroproceso sancionador	<p>La mayoría de los requerimientos de información de las áreas no eran saciados al momento debido a alguno de los siguientes motivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mucha de la información no se encontraba en línea debido a que existían programas que se ejecutaban diariamente a final del día que tenían como objetivo levantar inconsistencias de los datos registrados.</li> <li>• La información estaba incompleta debido a que muchos de los sistemas de software involucrados eran utilizados como simples repositorios de información por lo que primero se trabaja el documento físico y posteriormente se regularizaba su ingreso al sistema respectivo (muchas veces ni siquiera se daba la regularización).</li> <li>• No existían mecanismos para obtener la información solicitada (inexistencia de reportes, datamarts, etc.).</li> <li>• Los mecanismos existentes no arrojaban la información solicitada bajo las especificaciones requeridas por los usuarios (información incompleta, la información se mostraba de una manera diferente a la que se quería, etc.).</li> </ul> <p>Según estadísticas mensuales, el número de incidencias reportadas respecto a la imposibilidad de obtener cierta información de los sistemas involucrados era de 20 en promedio.</p>
Trazabilidad de un elemento dentro del macroproceso sancionador	<p>Para cada sistema del macroproceso sancionador sí era posible consultar el flujo llevado a cabo para cada expediente o documento, pero una vez que este elemento cambiaba de fase dentro del macroproceso era imposible darle seguimiento a través del sistema del área al cual pertenecía el usuario. Para ello debía consultar al área</p>

	<p>responsable de la nueva fase en la que se encontraba el elemento para saber su estado actual. Según estadísticas mensuales proporcionadas por cada área respecto a las solicitudes de información por parte de otras áreas, éstas eran de 84 aproximadamente.</p>
<p>Tiempo de trabajo relativo al uso en general de los sistemas involucrados</p>	<p>Los tiempos empleados para llevar a cabo el macroproceso sancionador eran muy altos en el OSINERGMIN debido a los siguientes motivos principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los eventos de tratamiento del documento físico y de registro de la información correspondiente a dicho documento se daba en momentos distintos.</li> <li>• Se realizaba multiplicidad de registro de información debido a que cada sistema no tenía comunicación con el sistema que veía la fase previa dentro del macroproceso.</li> </ul> <p>Según estadísticas diarias proporcionadas por cada área la cantidad de horas que empleaba una persona en llevar a cabo el macroproceso sancionador ya sea por interacción con su sistema respectivo o por la realización de trabajo manual, era de 5 horas en promedio.</p>
<p>Cobertura de requerimientos de las áreas implicadas en el macroproceso sancionador</p>	<p>Mucha de la información que manejaban las áreas involucradas respecto al macroproceso sancionador, no era registrada en los sistemas debido a que estos no soportaban la casuística implicada. Esta situación conllevaba a que los usuarios se hicieran la idea de que sus sistemas no eran útiles por lo cual no lo usaban al 100% y no los consideraban como herramientas que los ayudaran en su trabajo diario. Mientras el área temporal realizaba el estudio de la situación actual, pudo documentar un total de 216 requerimientos que no estaban considerados en los sistemas existentes.</p>

### 4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

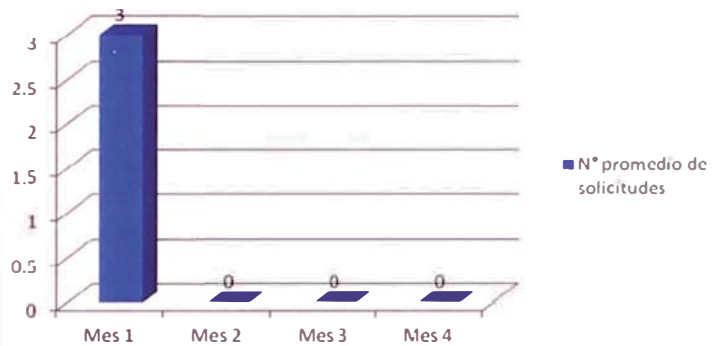
Luego de implementada la solución planteada, el área temporal utilizó nuevamente los criterios de evaluación definidos para poder determinar el éxito del trabajo realizado. Dicha evaluación se muestra a continuación:

Criterio de evaluación	Resultado de la evaluación										
<p>Fiabilidad de la información registrada en los sistemas de software involucrados</p>	<p>Durante los cuatro primeros meses de implementada la integración, se obtuvo el siguiente cuadro estadístico respecto al número de incidencias reportadas respecto a diferencias encontradas entre lo registrado y el documento físico correspondiente:</p> <div data-bbox="635 972 1378 1491" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>N° incidencias reportadas respecto a diferencias encontradas entre lo registrado y el documento físico correspondiente</b></p> <table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Datos del gráfico de barras</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>N° incidencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mes 1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Mes 2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Mes 3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mes 4</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Como se observa en los dos primeros meses hubo incidencias, para su corrección se aplicó la garantía del servicio contratado de migración y corrección de datos tras lo cual se aseguró completamente la fiabilidad de los datos como lo demuestra el nulo reporte de incidencias en los dos meses posteriores. Por lo tanto se logró éxito bajo este criterio ya que el promedio mensual de 65 obtenido antes de la integración pasó a ser cero. Los trabajos de validación, corrección y migración lograron que la información registrada sea copia fiel de la contenida en los documentos físicos, con lo cual el nivel de fiabilidad de la información pasó a ser alta.</p>	Mes	N° incidencias	Mes 1	5	Mes 2	3	Mes 3	0	Mes 4	0
Mes	N° incidencias										
Mes 1	5										
Mes 2	3										
Mes 3	0										
Mes 4	0										

<p>Disponibilidad de la información relativa al macroproceso sancionador</p>	<p>Durante los cuatro primeros meses de implementada la integración, se obtuvo el siguiente cuadro estadístico respecto al número de incidencias reportadas respecto a la imposibilidad de obtener cierta información de los sistemas involucrados:</p> <div data-bbox="635 555 1382 1070" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;"><b>N° incidencias reportadas respecto a la imposibilidad de obtener cierta información de los sistemas involucrados</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>N° incidencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mes 1</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Mes 2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mes 3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mes 4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Como se observa el número de incidencias ha ido disminuyendo paulatinamente debido a su pronta atención por parte de los servicios contratados de desarrollo de tal manera que se iban añadiendo nuevos reportes a los sistemas. Por lo tanto se logró éxito bajo este criterio ya que el promedio mensual de 20 obtenido antes de la integración disminuyó considerablemente y lo sigue haciendo con el pasar de los meses.</p> <p>Los requerimientos de información que aún no pueden ser saciados por los sistemas involucrados son atendidos aún por la Oficina de Sistemas, pero esta labor ya no representa la misma carga que antes era, sin embargo esta situación sólo es temporal pues con el transcurrir del tiempo la disponibilidad debe llegar a un nivel del 100%.</p>	Mes	N° incidencias	Mes 1	15	Mes 2	10	Mes 3	6	Mes 4	5
Mes	N° incidencias										
Mes 1	15										
Mes 2	10										
Mes 3	6										
Mes 4	5										
<p>Trazabilidad de un elemento dentro del macroproceso sancionador</p>	<p>Durante los cuatro primeros meses de implementada la integración, se obtuvo el siguiente cuadro estadístico respecto al número promedio por área de solicitudes de información por parte de otras áreas:</p>										



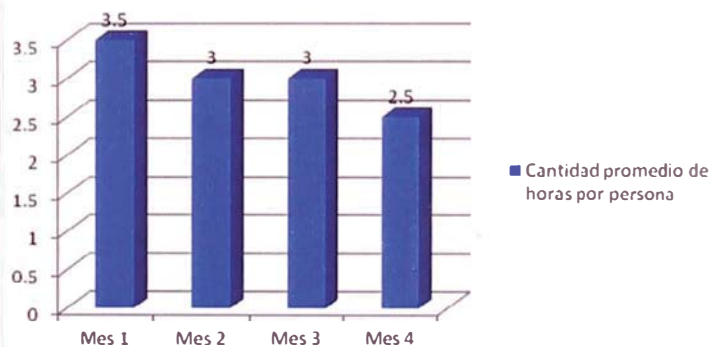
### Número promedio por área de solicitudes de información por parte de otras áreas



Como se observa el número promedio de solicitudes llegó a cero al segundo mes producto de los trabajos de mantenimiento e implementación de correcciones por parte de los servicios contratados. Por lo tanto se logró éxito bajo este criterio ya que el promedio mensual de 84 obtenido antes de la integración se tornó a cero.

Durante los cuatro primeros meses de implementada la integración, se obtuvo el siguiente cuadro estadístico respecto a la cantidad de horas que empleaba una persona en llevar a cabo el macroproceso sancionador:

### Cantidad promedio de horas que emplea una persona en llevar a cabo el macroproceso sancionador



Como se observa la cantidad promedio de horas empleadas disminuyó mes tras mes debido a los ajustes que se iban haciendo tanto a los sistemas de software como a los procedimientos manuales

Tiempo de trabajo relativo al uso en general de los sistemas involucrados

	<p>de cada área involucrada. Por lo tanto se logró éxito bajo este criterio ya que el promedio mensual de 5 horas obtenido antes de la integración disminuyó.</p> <p>Cabe indicar que la cantidad de horas empleadas en la interacción por parte de los usuarios con los sistemas de software sufrió un ligero aumento que se explica por la mayor demanda que ahora tenían los usuarios teniendo en cuenta que los antiguos sistemas no satisfacían sus expectativas por lo que no los usaban frecuentemente, este aumento fue cubierto con creces por la gran disminución del tiempo de trabajo manual y la desaparición de la multiplicidad de registro de datos.</p>										
<p>Cobertura de requerimientos de las áreas implicadas en el macroproceso sancionador</p>	<p>Durante los cuatro primeros meses de implementada la integración, se obtuvo el siguiente cuadro estadístico respecto al número de requerimientos que no estaban considerados en los sistemas existentes:</p> <div data-bbox="641 1043 1385 1563" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;"><b>Número de requerimientos que no estaban considerados en los sistemas existentes</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Número de requerimientos no cubiertos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mes 1</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Mes 2</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Mes 3</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Mes 4</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Como se observa el número de requerimientos ha ido disminuyendo debido a su paulatina implementación en los sistemas integrados. Por lo tanto se logró éxito bajo este criterio ya que el número de requerimientos que inicialmente no estaban cubiertos era de 216 el cual fue disminuido considerablemente.</p> <p>Cabe indicar que los 216 requerimientos iniciales sí fueron considerados en su totalidad para su implementación en los proyectos que fueron licitados, incluso se añadieron nuevos requerimientos del modelado de negocio que se</p>	Mes	Número de requerimientos no cubiertos	Mes 1	76	Mes 2	60	Mes 3	41	Mes 4	23
Mes	Número de requerimientos no cubiertos										
Mes 1	76										
Mes 2	60										
Mes 3	41										
Mes 4	23										

	realizó. La base de nuevos requerimientos no contemplados se refiere a nuevos requerimientos que comunicaron los usuarios producto del uso del nuevo esquema de trabajo, es decir estaban orientados a perfeccionar los sistemas en lugar de corregirlos.
--	---

Una vez implementada la integración, cada uno de los sistemas de software relacionados al macroproceso sancionador estaba compuesto por un aplicativo web que permitía la interacción con los usuarios y por un aplicativo servidor de servicios web que contenía la lógica de negocio de cada sistema, estas bibliotecas de servicios web REST eran el eje central de toda la arquitectura pues permitían la comunicación entre los sistemas tal como se muestra en la figura 17. Bajo este esquema, la información de cabecera de los expedientes se registraba a través del SIGED, mientras que el detalle de los expedientes se iba registrando por el resto de sistemas según la fase del macroproceso en la que se encontraban tales expedientes. De esta manera el expediente era uno solo y se le iba añadiendo información mientras iba avanzando en el flujo del macroproceso.

La integración de los sistemas de software involucrados fue implementada con éxito solucionando la problemática señalada en anteriores capítulos del presente informe, este éxito conllevó a que el OSINERGMIN tuviera pleno control de su macroproceso sancionador mejorando la gestión de las sanciones y multas impuestas así como de las fiscalizaciones previas realizadas y de las cobranzas posteriores. Asimismo la integración trajo consigo la posibilidad de poder hacerle seguimiento a cualquier documento comprendido bajo el campo de acción del macroproceso en el momento que se estime conveniente.

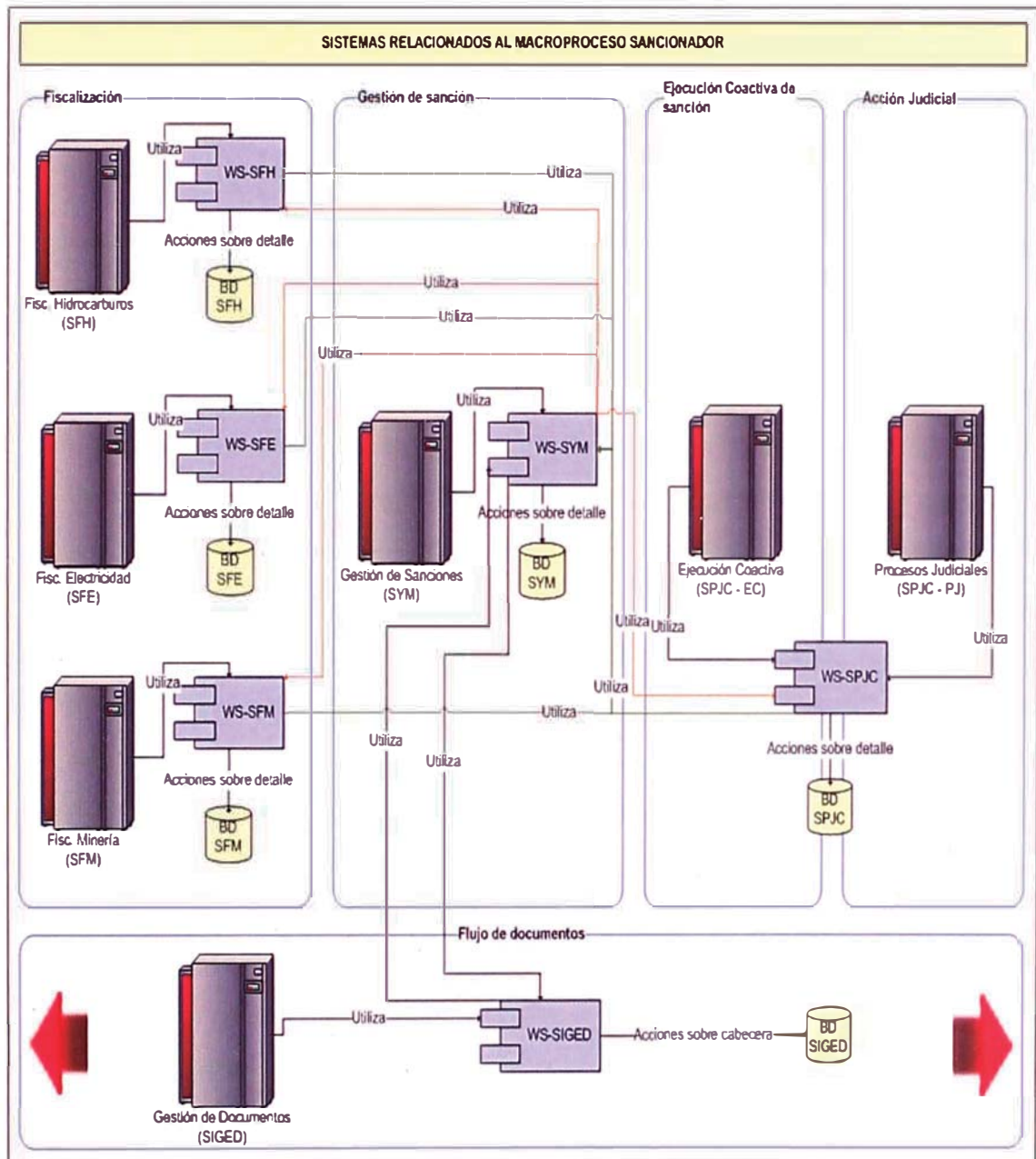


Figura 17: Nueva arquitectura de los sistemas de software relacionados al macroproceso sancionador del OSINERGMIN

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. Una arquitectura orientada a servicios es la base para tener sistemas de software integrados que puedan compartir información y permitan una trazabilidad total de los datos registrados.
2. Todo requerimiento respecto al desarrollo o mantenimiento de un sistema de software debe ser analizado desde una perspectiva global tomando en cuenta el mapa de procesos de la institución para así evitar esfuerzos aislados que obvian la complejidad mayor del proceso que soportan.
3. Tener sistemas integrados pertenecientes a un mismo macroproceso ahorra cuantiosas horas hombre pues evita la multiplicidad de trabajo en cuanto a registro de información ya que en cualquier punto del macroproceso es posible utilizar la información previamente registrada sin tener que crearla nuevamente.
4. La toma de decisiones de cualquier tópico de una organización implica tener información fiable y que esté disponible en el momento que se le requiera.
5. Los servicios web del tipo REST son la elección perfecta para una rápida implementación dentro de un entorno en el cual la capacidad de procesamiento es baja y en donde se necesitan unos tiempos de respuesta bajos.

## RECOMENDACIONES

1. Optimizar las bibliotecas de servicios web implementadas para cada sistema pues es posible que exista redundancia debido al trabajo de más de una empresa proveedora, esto aunado a la poca capacidad técnica del área temporal que se encargó de coordinar los trabajos entre proveedores.
2. Analizar la factibilidad de implementar un único sistema de software para la etapa de fiscalización del macroproceso sancionador ya que la normativa que la rige es la misma para cada gerencia fiscalizadora involucrada, de esta manera se eliminaría una posible fuente de esfuerzos independientes y descoordinados que terminarían generando desorden.
3. Concientizar a los usuarios de los sistemas integrados acerca de los beneficios de usar un expediente SIGED único que recorra todo el macroproceso sancionador, para así evitar posibles resistencias por parte de las áreas involucradas que quieran mantener sus propios expedientes con la finalidad de no variar su forma de trabajo.
4. Se debe tener planes de contingencia cuando se licite más de un proyecto que esté orientado a la consecución de una misma meta pues existe mucho riesgo de que el proceso de licitación no cumpla con los plazos establecidos debido a observaciones u impugnaciones que se puedan dar en el camino, lo cual puede originar un escenario en donde el resto de proyectos se queden paralizados a la espera del proyecto cuya licitación se retrasó.

## GLOSARIO

- ❖ **OSINERGMIN:** acrónimo del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, que es la entidad estatal encargada de regular y supervisar a los agentes involucrados en los sectores energía y minería dentro del territorio nacional.
- ❖ **SOA:** acrónimo en inglés de arquitectura orientada a servicios, que se refiere a la arquitectura que utiliza servicios para dar soporte a los requerimientos de negocio de una organización.
- ❖ **REST:** técnica que permite manejar servicios web con métodos definidos utilizando directamente los protocolos HTTP y XML.
- ❖ **PAS:** acrónimo de Procedimiento Administrativo Sancionador, que se refiere a la especificación del proceso mediante la cual una administración busca sancionar a un administrado por haber desacatado una norma administrativa.
- ❖ **SYM:** acrónimo del Sistema de Sanciones y Multas, que se refiere al nuevo sistema de software del OSINERGMIN encargado de la gestión de las sanciones en general.
- ❖ **SCM:** sigla del Sistema de Control de Sanciones y Multas, que se refiere al antiguo sistema de software del OSINERGMIN encargado de la gestión de las sanciones en general.
- ❖ **SFH:** sigla del Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos, que se refiere al sistema de software del OSINERGMIN encargado de la fiscalización de los subsectores hidrocarburos líquidos y gas natural.
- ❖ **SFE:** sigla del Sistema de Fiscalización Eléctrica, que se refiere al sistema de software del OSINERGMIN encargado de la fiscalización del subsector electricidad.
- ❖ **SFM:** sigla del Sistema de Fiscalización Minera, que se refiere al sistema de software del OSINERGMIN encargado de la fiscalización del sector minería.



- ❖ **SPJC**: sigla del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los Procesos Judiciales y del Procedimiento de Ejecución Coactiva, que se refiere al sistema de software del OSINERGMIN encargado de las etapas judicial y de ejecución coactiva de las sanciones.
- ❖ **SPJC-EC**: sigla del Módulo de Ejecución Coactiva del SPJC.
- ❖ **SPJC-PJ**: sigla del Módulo de Procesos Judiciales del SPJC.
- ❖ **SIGED**: acrónimo del Sistema de Gestión de Documentos Digitales, que se refiere al sistema de software del OSINERGMIN encargado de la gestión del trámite documentario de toda la institución.
- ❖ **Términos de referencia**: documento que se utiliza para especificar el trabajo que debe ser realizado dentro de un proyecto que se licita bajo el marco de la Ley de Contrataciones del Estado Peruano.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Información institucional del OSINERGMIN (Planeamiento Estratégico 2010-2014, Manual de Organización y Funciones, y Reglamento de Organización y Funciones)*  
<http://www.osinergmin.gob.pe>  
Consultado el 08/06/2013
2. *Ley del Procedimiento Administrativo General (Ley N° 27444)*  
[http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14110/PLAN\\_14110\\_LEY\\_N%C2%BA\\_27444](http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14110/PLAN_14110_LEY_N%C2%BA_27444)  
[Ley del Procedimiento Administrativo General 2012.pdf](#)  
Consultado el 08/06/2013
3. *El Procedimiento Administrativo Sancionador, desde el análisis económico del Derecho*  
<http://blog.pucp.edu.pe/item/73948/el-procedimiento-administrativo-sancionador-desde-el-analisis-economico-del-derecho>  
Consultado el 08/06/2013
4. *Enterprise SOA – Service Oriented Architecture Best Practices*  
Dirk Kraefzig, Karl Banke y Dirk Slama  
Ed. Prentice Hall, 2005
5. *Understanding Service–Oriented Architecture*  
David Sprott y Lawrence Wilkes  
CBDI Forum, 2004
6. *What Is Service-Oriented Architecture*  
<http://www.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html>  
Consultado el 08/06/2013
7. *SOA (Service Oriented Architecture). Arquitectura Orientada a Servicios*  
<http://www.slideshare.net/Mache007/arquitectura-orientada-a-servicios-soa-12818946>  
Consultado el 08/06/2013
8. *¿Qué es SOA, la arquitectura orientada a servicios?*

<http://www.iprofesional.com/notas/46399-Qu-es-SOA-la-arquitectura-orientada-a-servicios>

Consultado el 08/06/2013

9. *Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)*

<http://www.powerdata.es/index.php/ar/soluciones/gestion-e-integracion-de-datos-organizacionales/arquitectura-orientada-a-servicios-soa>

Consultado el 08/06/2013

10. *Guía Breve de Servicios Web*

<http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>

Consultado el 08/06/2013

11. *WebServices: SOAP vs REST: ¿Cual usar en cada caso?*

<http://www.estebanetayo.es/2011/11/10/webservices-soap-vs-rest-%C2%BFcual-usar-en-cada-caso/>

Consultado el 08/06/2013

12. *APIs... seguimos con el REST vs SOAP*

<http://blog.movilforum.com/apis-seguimos-con-el-rest-vs-soap/>

Consultado el 08/06/2013