

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROCESO DE ELABORACIÓN DEL RELATORIO DEL  
PROYECTO COMO BASE DE GESTIÓN DE  
CONOCIMIENTO DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**ISRAEL RICARDO QUINCHO JARA**

**Lima- Perú**

**2014**

**Digitalizado por:**

**Consortio Digital del  
Conocimiento MebLatam,  
Hemisferio y Dalse**

*Esta tesis la dedico a mi familia, con mucho cariño principalmente a mi madre que ha estado conmigo en todo momento, gracias por el apoyo incondicional para darme una carrera para mi futuro y por creer en mí.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>X</b>
<b>CAPITULO I: EL CONOCIMIENTO EN UN RELATORIO .....</b>	<b>13</b>
1.1.- DEFINICIONES TEÓRICAS.....	13
1.1.1.- Relatorio.....	13
1.1.2.- Gestión en el Relatorio.....	13
1.1.3- Campos para el desarrollo del Relatorio.....	14
1.1.4- Sistema de retroalimentación.....	15
1.2.- DEFINICIONES DE PROYECTOS .....	16
1.2.1.- Proyectos de Ingeniería.....	16
1.2.2.- Proyectos de Construcción.....	16
1.2.3- Proyectos EPC (Engineering, Procurement and Construction).....	17
1.3.- CAMPOS DE APLICACIONES DE TESIS.....	20
1.3.1.- Proyecto EPC Planta minera.....	20
1.3.2.- Proyecto EPC Planta de Tratamiento de Agua Potable .....	23
1.4.- GRUPO DE PROCESOS EN LOS PROYECTOS EPC.....	24
1.5.- ESPIRAL DEL CONOCIMIENTO EN EL RELATORIO DEL PROYECTO.....	26
<b>CAPITULO II: METODOLOGÍA PARA LA CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>34</b>
2.1.- PROPUESTAS EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
2.1.1.- Propuesta Inicial.....	34
2.1.2.- Propuesta Corregida.....	39
2.2.- DIAGNÓSTICO DE LOS PROYECTOS EPC.....	49
2.3.- ENCUESTA A LOS INTERESADOS DEL PROYECTO.....	52
2.4.- METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL RELATORIO.....	57
<b>CAPITULO III: REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA EL RELATORIO.....</b>	<b>60</b>
3.1.- MAPA DE PROCESOS.....	60
3.2.- REGISTRO DE LA INFORMACIÓN.....	62
3.3.- SISTEMA DE BASE DE DATOS.....	71
3.4.- BÚSQUEDA SISTEMATIZADA.....	72
3.5.- ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	76
<b>CAPITULO IV: VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL RELATORIO.....</b>	<b>80</b>

4.1.- FILTRO DE LA INFORMACIÓN.....	80
4.2.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	83
4.3.- OPERATIVIDAD DE LA METODOLOGÍA.....	90
4.4.- APLICACIÓN DEL RELATORIO.....	104
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>121</b>
5.1.- CONCLUSIONES.....	121
5.2.- RECOMENDACIONES.....	122
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>124</b>

## RESUMEN

Esta investigación fue realizada con el propósito de mostrar la importancia que tiene la elaboración del relatorio de un proyecto como fuente de conocimientos y experiencia para la ejecución de proyectos similares. De tal manera que se plasme, de forma concisa, los eventos más importantes en cada una de las etapas de los proyectos EPC y que al ser leído se pueda acceder a la información más relevante del proyecto.

Se han planteado cuatro campos durante el desarrollo del relatorio registrándose el conocimiento organizacional de la empresa constructora evaluada.

Se inició con el diseño de un formato que permitirá a la persona responsable de su llenado evaluar las experiencias de los especialistas y gerente del proyecto, teniendo como guía base las buenas prácticas. Luego se procedió a la retroalimentación de la información obtenida para ser evaluada, encontrando experiencias que serán muy útiles y necesarias para la ejecución de nuevos proyectos.

Se identificó temas comunes para la categorización y valoración de cualquier tipo de problema e innovaciones. Se determinó que el llenado del relatorio sería por especialidades mediante fascículos mensuales para facilitar su búsqueda sistematizada en una plataforma tecnológica.

Se propuso, entonces, formatos y herramientas de información para cada usuario responsable de los relatorios por especialidades. Con esta metodología se promueve las reuniones entre especialistas involucrados en el proyecto (reunión plenaria) para que se mejore la circulación del conocimiento, por tal motivo creemos que la esencia de un relatorio se desarrolla en base al: conocimiento tácito, conocimiento explícito, espiral del conocimiento, conocimiento organizacional y la conversión del conocimiento.

Finalmente aquí plantearemos una metodología para ser aplicado en los proyectos EPC, la que será explicada con mayor detalle en la presente tesis.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1: Matriz de Gestión en los Relatorios .....	14
Cuadro 1.2: Relación entre el Conocimiento Organizacional y el Relatorio.....	16
Cuadro 1.3: Variables del conocimiento en el Relatorio.....	28
Cuadro 1.4: Relación entre el conocimiento tácito y explícito.....	29
Cuadro 1.5: Temas que abarca un Relatorio de Obra.....	33
Cuadro 2.1: Aspectos dentro de las Áreas del Conocimiento.....	36
Cuadro 2.2: Cargos y responsables en el Proyecto Planta minera.....	39
Cuadro 2.3: Ejemplos de documentos del sistema formal (control de gestión) y sistema informal de gestión.....	40
Cuadro 2.4: Porcentaje de la encuesta – Proyecto Planta minera.....	54
Cuadro 2.5: Porcentaje acumulado de la encuesta –Proyecto Planta minera....	54
Cuadro 3.1: Contenido del Relatorio del proyecto.....	62
Cuadro 3.2: Característica y formato de los fascículo del Relatorio.....	63
Cuadro 3.3: Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05.....	64
Cuadro 3.4: Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05.....	65
Cuadro 3.5: Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05.....	67
Cuadro 3.6: Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.07.....	69
Cuadro 3.7: Cambios de la teoría organizacional.....	79
Cuadro 4.1: Control de versiones para el Relatorio.....	80
Cuadro 4.2: Descripción de flujo entra actores del proyecto.....	90
Cuadro 4.3: Control de los Relatorios dentro del área de ingeniería de la empresa constructora evaluada.....	90
Cuadro 4.4: Encuesta a los usuarios claves en el manejo de información del área.....	93
Cuadro 4.5: Seguimiento al uso del servidor TECA.....	94
Cuadro 4.6: Colaboradores del área de ingeniería.....	96
Cuadro 4.7: Elementos de un inventario documental.....	101
Cuadro 4.8: Data de los anexos del Relatorio del Proyecto Planta minera.....	102
Cuadro 4.9: Principales puntos del Relatorio en el Proyecto planta minera Inmaculada.....	104

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Sistema de Nonaka.....	15
Figura 1.2: Ejemplo de procesos en los proyectos EPC.....	17
Figura 1.3: Sistema de trabajo en los proyectos EPC de la empresa constructora evaluada.....	17
Figura 1.4: Secuencia para el desarrollo de un proyecto EPC.....	18
Figura 1.5: Procesos del proyecto EPC Planta minera.....	21
Figura 1.6: Vista 3D del proyecto Planta minera.....	21
Figura 1.7: Organigrama del proyecto Planta minera.....	22
Figura 1.8: Bocatoma del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	23
Figura 1.9: Vista de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	24
Figura 1.10: Proceso Inicial del Proyecto EPC.....	25
Figura 1.11: Espiral de Generación de Conocimiento.....	27
Figura 1.12: Comparativo de estrategia de la empresa constructora al modelo de Nonaka.....	27
Figura 1.13: Cantidad de Relatorios de obra entre los años (1976-2012).....	32
Figura 1.14: Pág.60 del Primer Relatorio en la empresa constructora – Obra Represa Villa Blanca (1976).....	32
Figura 2.1: Propuesta Inicial .....	34
Figura 2.2: Recopilación de Información para el Diagnóstico de los Proyectos EPC .....	38
Figura 2.3: Propuesta corregida.....	39
Figura 2.4: Capacidades al usar el SharePoint.....	44
Figura 2.5: Herramientas del SharePoint.....	44
Figura 2.6: Espacios del SharePoint.....	45
Figura 2.7: Servicio Integrado al SharePoint .....	45
Figura 2.8: Project Web App.....	45
Figura 2.9: Plataforma virtual y registro de información usando el SharePoint.....	46
Figura 2.10: Opción de categorización.....	46
Figura 2.11: Valoración de la información.....	47
Figura 2.12: Insertando al SharePoint las palabras clave.....	49

Figura 2.13: Diagrama de afinidad.....	52
Figura 2.14: Encuesta a los interesados del Proyecto Planta minera.....	53
Figura 2.15: Diagrama de Pareto de las preguntas a los especialistas.....	56
Figura 2.16: Cantidad de problemas y/o innovaciones para el primer Relatorio-Planta minera.....	57
Figura 2.17: Proceso para la elaboración del relatorio de los proyectos EPC.....	57
Figura 2.18: Responsables para la validación de la información - Planta minera.....	58
Figura 3.1: Mapa de procesos para el Relatorio del proyecto.....	60
Figura 3.2: Actividad del responsable para el llenado del Relatorio.....	61
Figura 3.3: Flujograma para el Relatorio del proyecto.....	62
Figura 3.4: Base de datos de los problemas y/o innovaciones para el Relatorio del proyecto.....	72
Figura 3.5: Búsqueda de los Relatorios del proyecto en el portal de la organización.....	73
Figura 3.6: Búsqueda de los Relatorios del proyecto por divisiones.....	73
Figura 3.7: Búsqueda de los Relatorios del proyecto según la división de electromecánica.....	74
Figura 3.8: Búsqueda de los Relatorios del proyecto de acuerdo a sus categorías.....	74
Figura 3.9: Búsqueda de todos los Relatorios del proyecto.....	74
Figura 3.10: Búsqueda de los Relatorios de todas las divisiones.....	75
Figura 3.11: Búsqueda de todos los Relatorios del proyecto según la categoría contractual.....	75
Figura 3.12: Búsqueda de todos los Relatorios del proyecto según interés del usuario.....	75
Figura 3.13: Lista de los link y resultados de la búsqueda.....	76
Figura 3.14: Información requerida del responsable por cada caso.....	76
Figura 3.15: Criterios para administrar la información.....	76
Figura 3.16: Relación entre la gestión, la tecnología y la administración.....	78
Figura 4.1: Acceso a la información del Relatorio.....	81
Figura 4.2: Fases del Proyecto EPC.....	82
Figura 4.3: Actores del flujo de la Información – Planta minera.....	85
Figura 4.4: Flujo formal de la información de los actores del proyecto – Planta minera.....	88

Figura 4.5: Flujo informal de la información de los actores del proyecto – Planta minera.....	89
Figura 4.6: Patrón del saber.....	91
Figura 4.7: Elementos del Sistema de Gestión Documental.....	93
Figura 4.8: Ruta a la información del Relatorio en el servidor TECA.....	97
Figura 4.9: Listado de carpetas en el área de ingeniería.....	97
Figura 4.10: Distribución dentro de la biblioteca del área de ingeniería.....	98
Figura 4.11: Distribución de carpetas referido a las consultas en el área de ingeniería.....	98
Figura 4.12: Actuales proyectos que brinda soporte el área de ingeniería.....	99
Figura 4.13: Ubicación de la información del Relatorio en el área de ingeniería.....	99
Figura 4.14: Listado de carpetas de la información recopilada en la visita a obra.....	100

## LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

<b>BT:</b>	Baja tensión
<b>EPC:</b>	Engineering, Procurement and construction
<b>GD:</b>	Gestión Documental
<b>g:</b>	Gramos
<b>g/t:</b>	Gramos por tonelada
<b>h:</b>	Horas
<b>hh:</b>	Horas hombre
<b>I+D+i:</b>	Investigación, desarrollo e innovación
<b>ISO:</b>	Organización Internacional para la Estandarización
<b>km:</b>	Kilómetros
<b>KMS:</b>	Knowledge Management System
<b>kV:</b>	Kilo voltios
<b>LCAC:</b>	Línea de conducción de agua cruda
<b>m:</b>	Metros
<b>m/s:</b>	Metros por segundo
<b>m<sup>2</sup>:</b>	Metros cuadrados
<b>m<sup>3</sup>:</b>	Metros cúbicos
<b>m<sup>3</sup>/s:</b>	Metros cúbicos por segundo
<b>MM&amp;R:</b>	Mantenimiento y reemplazo
<b>MT:</b>	Media tensión
<b>MW:</b>	Mega watts
<b>NCR's:</b>	Registro de no conformidad
<b>OCR:</b>	Reconocimiento óptico de caracteres
<b>P&amp;ID:</b>	Piping and instrumentation diagram
<b>pdRGA:</b>	Plan de riesgos y gestión ambiental

<b>PMBOK:</b>	Project Management Body of Knowledge
<b>PPC:</b>	Porcentaje de plan de cumplimiento
<b>Pza:</b>	Pieza
<b>PWA:</b>	Project web app
<b>RFI:</b>	Solicitud de información
<b>S.I:</b>	Sistemas de Información
<b>Skire:</b>	Plataforma del sistema de control documentario
<b>t:</b>	Toneladas
<b>Tpd:</b>	Toneladas por día
<b>TM:</b>	Toneladas métricas
<b>TECA:</b>	Servidor del área de ingeniería en la empresa evaluada
<b>VOIP:</b>	Voice over IP

## INTRODUCCIÓN

Durante el período de la historia de la humanidad se han definido y planteado diversas metodologías en la búsqueda del conocimiento, de su administración, gestión y difusión. Es inevitable adquirir un conocimiento para luego ordenar la comunicación entre las personas y permitir el desarrollo de los pueblos y de las culturas propias de la razón, creencias, decisiones comunes, entre otros.

El compromiso de ciertas empresas responsables, que apuesten por el desarrollo de la investigación y la innovación en el Perú es cada vez más frecuente.

La estrategia de una de las empresas de ingeniería y construcción más influyente en nuestro país está en desarrollar el aprendizaje organizacional y esto empieza con el aprender a crecer, de este concepto se deriva algunos términos como:

- ✓ Aprender
- ✓ Ser
- ✓ Compartir
- ✓ Crecer

A continuación explicaremos el “Ser” porque guardará relación con la esencia del relatorio del proyecto, ella nos conduce a documentar y también a ordenar la información en una biblioteca dinámica de conocimientos donde se busca fomentar la documentación de experiencias.

Esta empresa de ingeniería y construcción se especializa en proyectos de infraestructura de diferentes sectores (energía, minería, infraestructura y saneamiento), es por ello que en este trabajo se desarrollará el criterio de llenado de información para el relatorio en proyectos tipo EPC.

Periandro de Corinto uno de los siete sabios de Grecia cuyo aforismo conocido es “Sé previsor con todas las cosas” discierne que la mejor opción al enfrentar un problema es actuando anticipadamente a todo ello, es por eso la importancia de resolver específicamente un tema del conocimiento usando las experiencias en los relatorios del proyecto.

En toda obra ejecutada se pierde en gran manera del conocimiento y de la experiencia al no saber dónde y cómo capturarlas, hacer el seguimiento minucioso y quererlas

plasmarse es complicada para los líderes y crea amenazas para cada think thank<sup>1</sup> dentro de una organización, por la inversión de tiempo para lograr que todo grupo de trabajo se desarrolle intelectualmente y alcancen habilidades similares a los de ellos.

Un filósofo conocido en la edad moderna John Lockn manifiesta que el conocimiento se da a través de la percepción del mundo real, en su obra "Ensayo sobre el entendimiento humano" va a cuestionar el origen, la esencia y la certeza del conocimiento humano teniendo como base la experiencia, buscar como redactarlo y como difundirlo dará herramientas a las generaciones venideras delegando sobre ellos responsabilidades importantes siendo cada vez los profesionales más jóvenes quienes asumen los proyectos más complejos.

El desarrollo de un relatorio del proyecto puede ser útil para cada organización, en la cual deberá existir una teoría del conocimiento formado de lecciones aprendidas que abarque desde la interacción de un grupo de personas, los procesos en la recopilación de datos y el análisis por cada resultado; para esto es importante hacer énfasis en el uso de la tecnología para gestionarse mejor el conocimiento.

El KMS (Knowledge Management System) permitirá ilustrar las secuencias lógicas y procesos para administrar el conocimiento y que con la ayuda de la presente investigación complementaremos la captura del conocimiento orientado específicamente al tema del relatorio.

Daremos a nuestros lectores una herramienta necesaria para la recopilación de información al término de un proyecto, la cual no solo se hace ver la necesidad de elaborar un dossier de calidad o tal vez un Reporte del Estado de Avance de la obra<sup>2</sup> sino que plantaremos una alternativa del manejo y seguimiento al relatorio del proyecto.

La empresa constructora evaluada propone almacenarlo dentro del panel de control<sup>3</sup> según el diagnóstico de la presente investigación esta información será de utilidad a los proyectos de construcción y en particular a los proyectos EPC.

No solo se buscará complementar con los Sistemas de alerta de plazo u otros indicadores de información relevantes sino que se brindará dichos avances en relatorios mensuales lo cual permitirá optimizar las oportunidades de mejoras, y esto

---

<sup>1</sup> Think Thank: Según la definición de Wikipedia es aquel grupo de expertos y líderes políticos, económicos e ideologías  
<sup>2</sup> Reporte del Estado de Avance de obra: Es un informe donde se indica la secuencia de trabajo actualizado  
<sup>3</sup> Panel de control: Es un informe mensual que reporta de manera integrada y estandarizada el resultado de gestión de los proyectos dentro de la empresa constructora

permitirá brindar información en el tiempo oportuno en la que se necesite ser buscada, leída y utilizada.

Finalmente si hacemos mención a un relatorio, entonces se está tocando en si un proyecto o grupos de proyectos lo cual se propone mejorar la gestión del conocimiento mediante información y captación de datos para cada problema en el momento de plasmarlo y difundirlo ya sea en un manejo de red interna o externa según política de cada empresa-usuario.

## **CAPITULO I: EL CONOCIMIENTO EN UN RELATORIO**

El conocimiento en un relatorio empieza cuando logramos identificar, captar y aplicar la información recopilada durante el tiempo que dura el proyecto. El propósito del relatorio es que pueda ser utilizado como referencia para otros proyectos.

### **1.1 DEFINICIONES TEÓRICAS**

El término relatorio no se encuentra registrado en nuestro diccionario actual, sin embargo en la Real Academia Española la palabra “relato” es el conocimiento que se da detalladamente por sucesos y la palabra “torio” al final de un sustantivo significa lugar. En la empresa constructora evaluada aparece este término en los años 1990 a lo que anterior a esta fecha se le conocía con el nombre de informe técnico o informe final.

#### **1.1.1 Relatorio**

En esta organización, el relatorio es un documento que compila las experiencias interesantes de un proyecto, sean problemas o innovaciones y es como base para almacenar información y convertir los conocimientos por proyecto en conocimiento organizacional capaz de generar una espiral del conocimiento.

El conocimiento dentro de un relatorio es una declaración escrita de un acontecimiento veraz al desarrollar actividades coordinadas. Se exterioriza y difunde por una persona o un grupo de trabajo.

#### **1.1.2 Gestión en el Relatorio**

Para gestionar el relatorio se debe que considerar los siguientes aspectos:

a) **Gestión de conocimiento:**

Cuya finalidad es de transferir el conocimiento desde el lugar dónde se genera hasta el lugar en dónde se va a emplear, importante para las organizaciones.

b) **Gestión de cierre de proyecto:**

Cuya finalidad es de administrar todo proceso en el que termina un proyecto, incluye la metodología, secuencias lógicas como también su registro y difusión de la información.

En el Cuadro 1.1 se muestra cada aspecto y tema para el gestionamiento del relatorio de acuerdo a sus posibles problemas e investigaciones:

Cuadro 1.1. Matriz de Gestión en los Relatorios

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			
ASPECTO	TEMA	POSIBLES PROBLEMAS	POSIBLES INVESTIGACIONES
Conocimiento tácito y conocimiento explícito . Registro de problemas	Clasificación de las áreas de conocimiento y predominio del conocimiento tácito y de conocimiento explícito	No hay preocupación por identificar las diferentes fuentes de conocimiento en el proyecto y la organización	Mecanismos de conversión de conocimiento tácito a conocimiento explícito
El relatorio como depositaria principal del conocimiento	Ubicación de los relatorios entre los diferentes mecanismos de registro de conocimiento	Poca atención al desarrollo de los relatorios y su potencial como fuente del conocimiento	Incorporación de los relatorios de áreas con lecciones aprendidas
Control del aprovechamiento del proyecto	Evaluación del aprovechamiento del conocimiento en relación con el proyecto	No hay preocupación en el proyecto por registrar las lecciones aprendidas y su difusión a otros proyectos	Evaluación de problemas en proyecto similares y de su forma de solución
GESTIÓN DE CIERRE			
Historia y aprendizaje	Relatorio: Historia de eventos, hitos del proyecto, lecciones aprendidas	El relatorio que se prepara al organizar el proyecto, no permite identificar los problemas en la ejecución, las soluciones adoptadas, y el reporte de los logros, como base para consulta en proyectos futuros similares.	Integración de los relatorios en el sistema de aprendizaje de la empresa

(Fuente: Realizado a partir de artículos del Dr. Teófilo Vargas)

### 1.1.3 Campos para el desarrollo del Relatorio

**Campo Origen:** Reside en las personas que asimilan un conocimiento como resultado de su propia experiencia y lo incorporan a su acervo personal al estar convencidas de su significado y de sus implicaciones.

**Campo Transición:** Es aquel espacio donde se va expresar un lenguaje formal (palabras o números), y que puede transmitirse y compartirse fácilmente, en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados, etc.

**Campo Virtual:** Es donde se genera el proceso de sistematización de conceptos en un sistema digital o web para su difusión.

**Campo de Reconversión:** Es donde se genera el aprendizaje propio de la experiencia comparado con la información que ha asimilado, de artículos, libros, fuentes de otras personas, etc.

**Nota:** Como referencia de esta información tenemos los artículos del Dr. Teófilo Vargas cuya fuente fue extraído de Nonaka y Takeuchi, 2005.

#### 1.1.4 Sistema de retroalimentación

Conocido también como “feedback”<sup>4</sup>, cuyo objetivo es de coordinar directamente una reunión para mejoras del avance del proyecto y el desarrollo personal también puede darse en una comunicación vía telefónica o por correo.

El presente estudio recoge la teoría del sistema Nonaka impulsor del conocimiento organizacional basada en la conversión cíclica del conocimiento desde el individual, al proyecto, a la organización, y a la sociedad. Puede servir para mejorar el conocimiento del personal de la organización.

El estudio está dirigido a los gerentes de proyecto, y a su grupo de trabajo, quienes son responsables de los relatorios. También es de interés a quienes desean conocer de las experiencias y problemas similares a los que enfrenta, y la forma como los solucionaron.

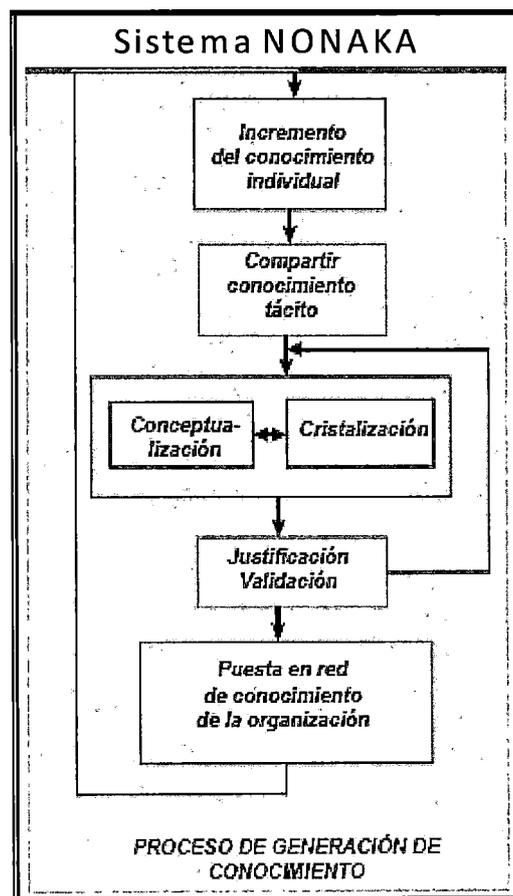


Figura 1.1. Sistema de Nonaka  
(Fuente: Realizado a partir de artículos del Dr. Teófilo Vargas)

<sup>4</sup> Feedback: Es un mecanismo de control para retroalimentar el comportamiento de una actividad asignada

Cuadro 1.2. Relación entre el Conocimiento Organizacional y el Relatorio

Posibles problemas en relación con la relatoría del proyecto y el conocimiento	Posibles investigaciones en relación con la relatoría del proyecto y el conocimiento
<p>Poca atención al desarrollo de las relatorías y su potencial como fuente de conocimiento. La relatoría que se prepara al finalizar el proyecto, no permite identificar los problemas en la ejecución, las soluciones adoptadas, y el reporte de los logros, como base para consulta en proyectos futuros similares y el enriquecimiento del conocimiento organizacional</p>	<p>Uso de la relatoría como herramienta de generación de conocimiento por proyecto y organizacional. Sistema de conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito. Generación de un sistema de espiral de conocimiento para la organización.</p>

(Fuente: Realizado a partir de artículos del Dr. Teófilo Vargas)

La información recopilada al término de una obra resulta ser no muy exacta, por lo tanto hay mucho conocimiento que se pierde con el tiempo y eso como consecuencia trae pérdidas en el costo, productividad y en el aprendizaje de la organización. La falta de acopio y conversión del conocimiento individual al organizacional constituye un desperdicio de oportunidades de enriquecer la información (en cantidad y significado) y el conocimiento de la empresa.

## 1.2 DEFINICIONES DE PROYECTOS

### 1.2.1 Proyectos de Ingeniería

Son aquellas actividades coordinadas para resolver problemas técnicos, económicos satisfaciendo las necesidades del cliente, de tal forma de documentar (planos, especificaciones técnicas y otros).

### 1.2.2 Proyectos de Construcción

Son aquellas actividades coordinadas para ejecutar un proyecto de ingeniería satisfaciendo las necesidades de un cliente, bajo alcances, costo y plazo determinados.

### 1.2.3 Proyectos EPC (Engineering, Procurement and Construction)

Este tipo de proyectos en la traducción del inglés engloba a tres áreas dedicada básicamente a resolver problemas de ingeniería, compras especializadas y construcción para proyectos obras de infraestructura (edificaciones, minería, energía, redes, etc.)

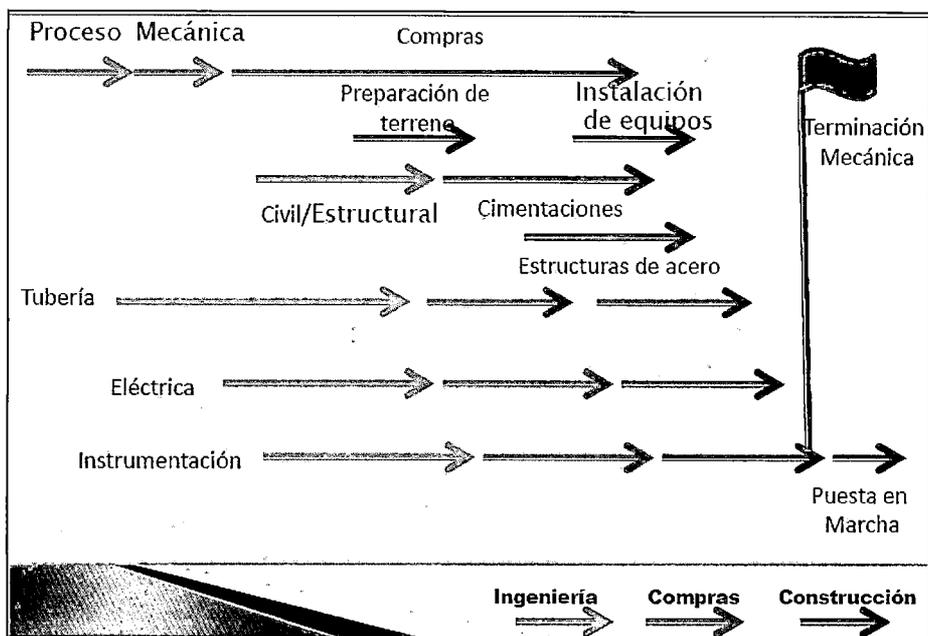


Figura 1.2. Ejemplo de procesos en los proyectos EPC  
(Fuente: Revista de costos - AACE Internacional)

La AACE - International conocida como la Asociación para el avance de la ingeniería de costos presenta un esquema en sus procesos para los proyectos EPC, tomando de referencia algunas empresas como Fluor, Bechtel entre otros.

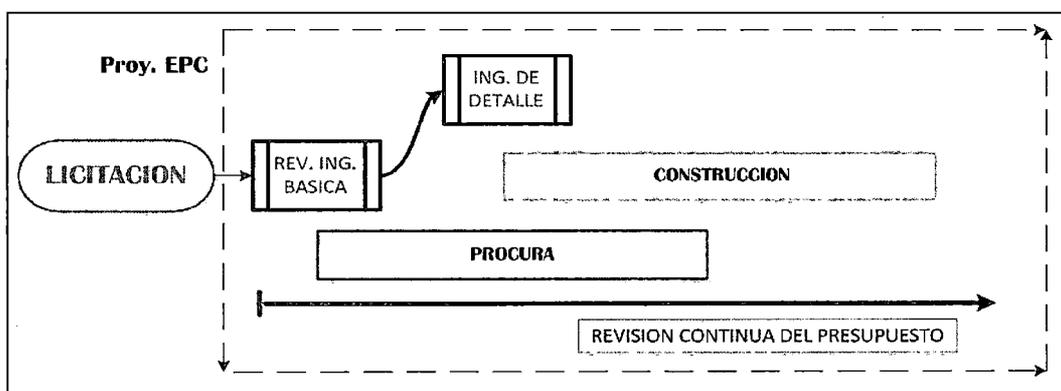


Figura 1.3. Sistema de trabajo en los proyectos EPC de la empresa constructora evaluada  
(Fuente: Propia)

A continuación presentamos una secuencia en la que esta organización normalmente desarrolla un proyecto EPC:

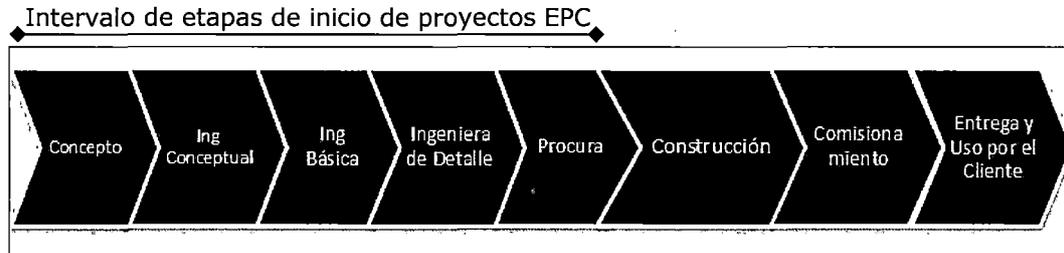


Figura 1.4. Secuencia para el desarrollo de un Proyecto EPC  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

Para tener mayor referencia de los proyectos EPC, la empresa constructora evaluada contiene una guía de gestión de propuestas EPC, otras empresas usan la guía del AACE International (Association for the Advancement of Cost Engineering) considerando buenas prácticas y aproximaciones de costos de los proyectos EPC. También la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), en cada uno de sus 03 libros de colores (rojo, amarillo y plata), explican cuáles deberían ser las condiciones de contrato para los proyectos EPC llave en mano.

La ingeniería conceptual, es la primera etapa de un proyecto luego de que se plantea la necesidad del mismo, en esta etapa del proyecto se definen inicialmente algunos aspectos como:

1. Viabilidad técnica.
2. Cronograma inicial del proyecto.
3. Recopilación de requerimientos del cliente.
4. Reunión en sitio con el cliente para evaluar las instalaciones.
5. Costos de inversión.
6. Rentabilidad de la inversión.
7. Costos de mantenimiento.
8. Diagramas de flujo de procesos

La ingeniería básica, es el siguiente paso en el proyecto de ingeniería y no es más que la profundización de todo lo relacionado a la ingeniería conceptual. En esta etapa se desarrollan actividades o tareas como:

1. Realizar el estudio de instalaciones físicas (planta) y revisión de planos de equipos en función de medidas para que cumpla con normas y estándares de seguridad industrial.
2. Revisar los diagramas de flujo de los procesos y elaboración de los P&ID (Piping and Instrumentation Diagram), diagramas unifilares para las instalaciones eléctricas, diagramas de control entre otros.
3. Dimensionar los equipos a utilizar según la disponibilidad en planta.
4. Seleccionar el software y el hardware que hará parte del proyecto.
5. Realizar los cálculos preliminares de cada sistema que hace parte del proyecto (civil, estructuras, mecánico, hidráulico, eléctrico, neumático, electrónico, etc.)
6. Realizar la lista inicial de equipos: PLC, AC Drives, sensores, válvulas, tubería, cable, fuentes de alimentación, motores y en general todo lo que hará parte del proyecto.
7. Realizar el estudio para la selección de proveedores de equipos desde el punto de vista financiero y técnico.

La ingeniería de detalle, es la implementación del proyecto y pruebas en sitio, algunas tareas o procesos que hacen parte de la ingeniería de detalles son:

1. Revisar la ingeniería básica.
2. Realizar los diagramas y planos eléctricos, mecánicos, hidráulico, neumáticos, y otros de montaje definitivos e implementarlos.
3. Programar y parametrizar los dispositivos (PLC, AC drives, etc.)
4. Realizar la documentación de cada proceso y etapa del proyecto.
5. Capacitar al personal
6. Realizar memorias de cálculo
7. Elaborar las especificaciones técnicas
8. Realizar el manual de operaciones y mantenimiento
9. Realizar el plan de pruebas e inspecciones<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> <http://winred.com/negocios/ingenieria-conceptual-basica-y-de-detalle/gmx-niv114-con15657.htm>

Nota 1: Por temas de confidencialidad se han suprimido las referencias del proyecto

### 1.3 CAMPOS DE APLICACIONES DE LA TESIS

Se identificó los proyectos de ingeniería, procura y construcción (EPC) debido a su complejidad a fin de ordenar mejor los conceptos dentro del relatorio, recopilar información y clasificar las áreas del conocimiento de manera organizacional.

#### 1.3.1 Proyecto EPC Planta minera (Nota 1)

El proyecto EPC de una planta minera, se localiza al Sur del Perú en el Departamento de Ayacucho.

Periodo contractual: 08 de Agosto del 2012 al 07 de Diciembre del 2013

Plazo contractual: 511 días

Tipo de Contrato: EPC a suma alzada

### CARACTERISTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

Alcance del Proyecto: Consta de una planta de procesamiento de 3500tpd para extraer oro y plata; razón por el cual cuenta de un chancado primario, stock pile y recuperación, molinos (1SAG y Bolas), fajas transportadoras, agitadores, espesadores y clarificadores, merrill crowe y blowers, distribución en Baja Tensión y Media Tensión.

A continuación definiremos algunas características de los instrumentos utilizados en el proyecto:

- Merrill crowe: Es una técnica de separación para la eliminación de oro a partir de una solución de cianuro.
- Stock pile: Es la ubicación de almacenamiento de materiales a granel.
- Planta de Oxígeno: Es una planta que usa un filtrado molecular (mineral) hecho de gas oxígeno.
- Agitador: Se usa para seleccionar materia de grano fino, como el estaño, volframio, oro, plata, plomo, zinc, tantalio, niobio, hierro, carbón, etc.
- Espesador: Es un aparato de separación continua de sólido-líquido.
- Clarificador: Se usa cuando la claridad de rebose es un tema crítico.
- Cluster de cyclones: Es la operación en la que se produce la separación de un sistema particulado de una cierta distribución granulométrica.

- Molinos SAG: Es una herramienta eficaz para moler muchos materiales en polvo fino molino
- Molino de Bolas: Es una máquina para moler diversos minerales y otros materiales de construcción y materias primas.

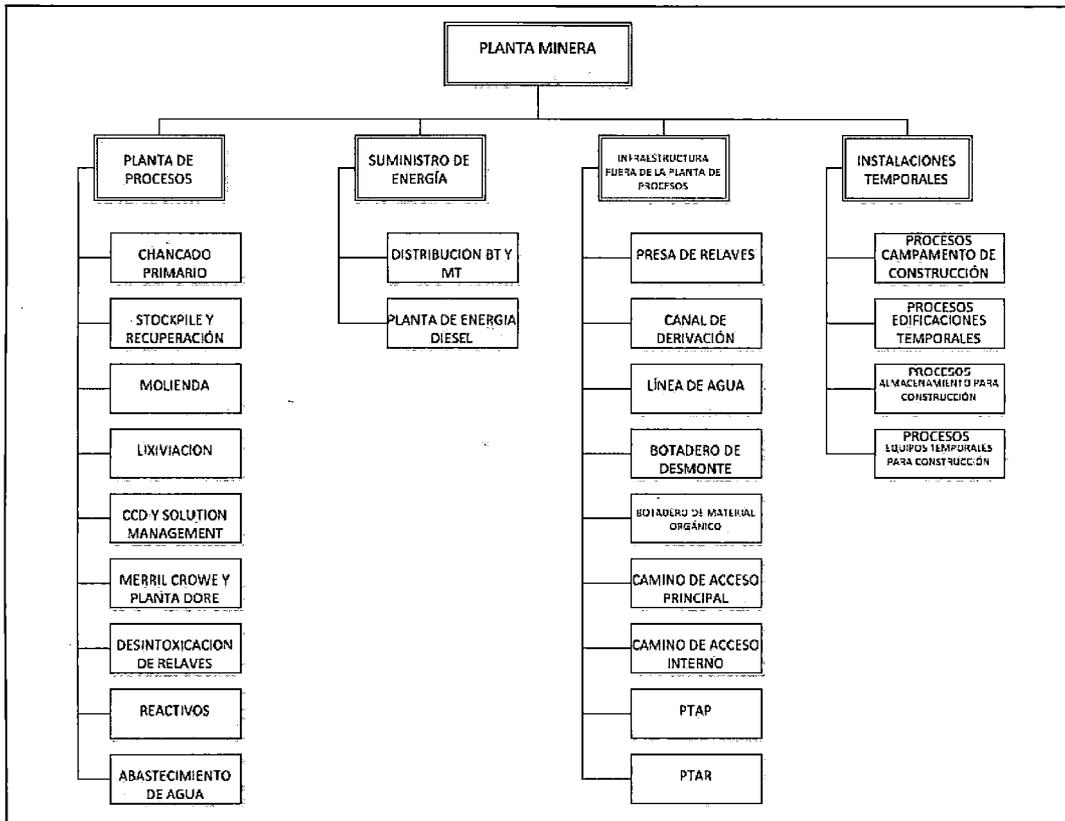


Figura 1.5. Procesos del proyecto EPC Planta minera  
 (Fuente: Propia)

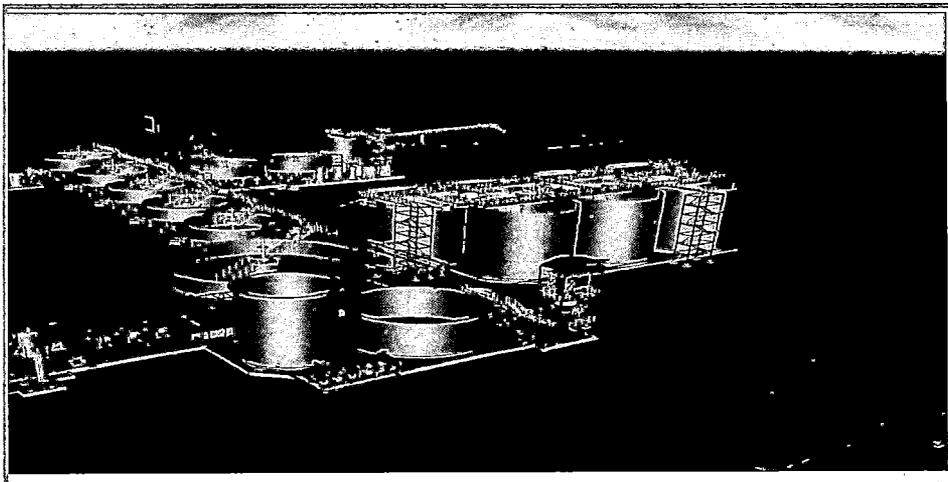


Figura 1.6. Vista 3D del proyecto Planta minera  
 (Fuente: Empresa constructora evaluada)

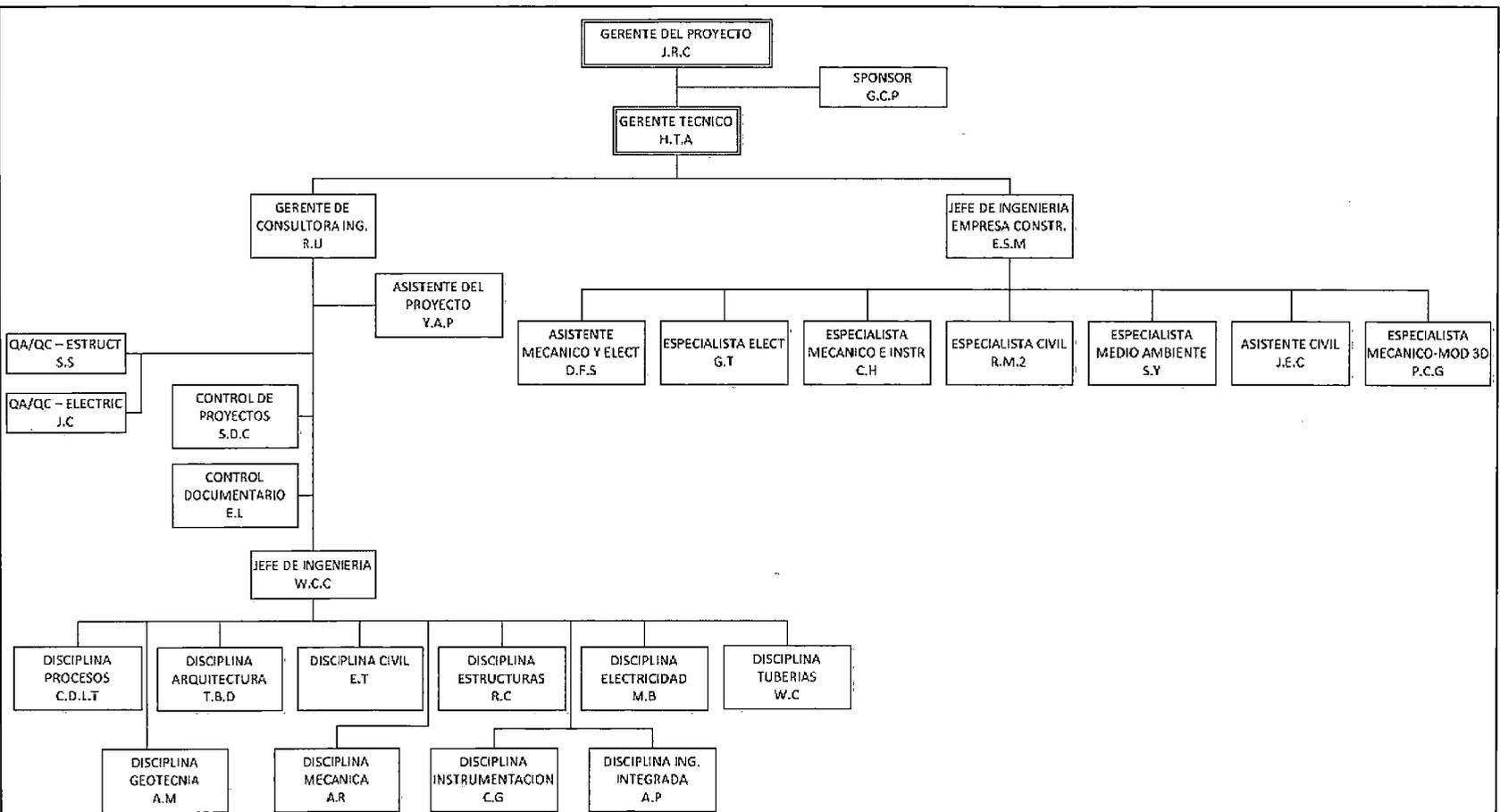


Figura 1.7. Organigrama del Proyecto Planta minera  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

### 1.3.2 Proyecto EPC Planta de Tratamiento de Agua Potable

El proyecto EPC Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en concesión con el Estado, se encuentra ubicada en el Departamento de Arequipa.

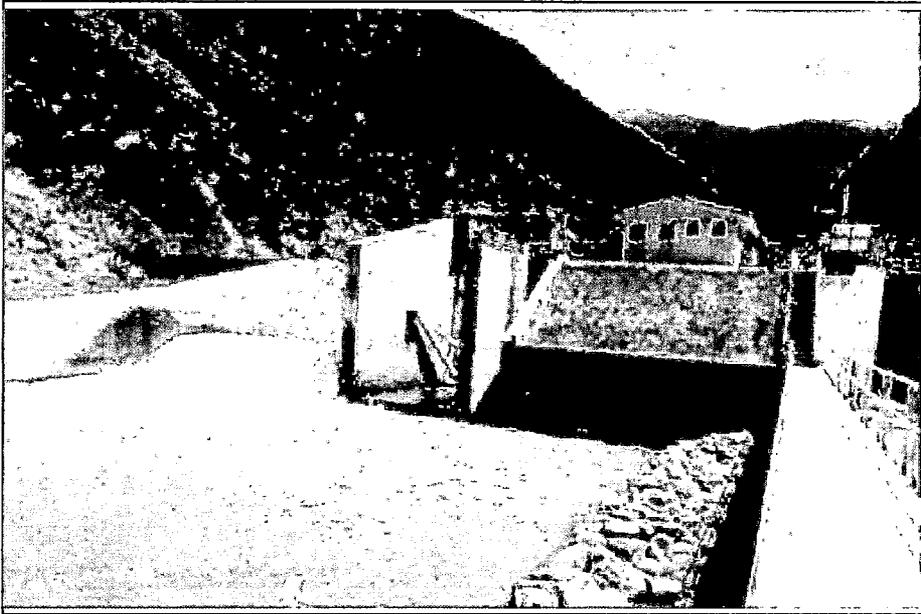


Figura 1.8. Bocatoma del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Potable  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

Periodo contractual: 14 de diciembre 2009 al 20 de julio 2012

Plazo contractual: 30 Meses

Tipo de contrato: EPC a suma alzada

Para este tipo de contrato el cliente generalmente implementa un Sistema de control documentario, en este caso se implantó una llamada SKIRE.

También existieron variaciones en los Transmital<sup>6</sup> (documento de codificación), lo cual dificultaba a los ingenieros de contar con los planos y documentos actualizados.

<sup>6</sup> Transmital: Es el formulario con el que se envía un submittal, consta en la codificación que incluye los datos del que lo envía, a quien va dirigido, cuál es el contenido del adjunto y el propósito del mismo.

## CARACTERISTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto EPC comprendió la elaboración de la Ingeniería de detalle, construcción y puesta en marcha de la siguiente infraestructura:

- Bocatoma (3.15m/s) ubicada a 150m aguas debajo de una presa: volumen de concreto 9,816m<sup>3</sup>.
- Línea de captación de agua cruda (LCAC): 11km caudal de 3m<sup>3</sup>/s desde la Bocatoma hasta la PTAP, incluye 02 túneles y 01 pique vertical, vol. de concreto 12,724m<sup>3</sup>.
- Planta de tratamiento de agua potable (PTAP): De 1.5m<sup>3</sup>/s, Área construida=30,922.06m<sup>2</sup>, vol. concreto: 17,098m<sup>3</sup>

El sistema de captación de agua fue dividido en dos componentes: La presa derivadora y la captación propiamente dicha. Siendo el objetivo de la presa derivadora el de mantener el nivel de agua necesaria para la captación de 3.15 m<sup>3</sup>/s y donde estaba conformado por un aliviadero fijo y un aliviadero móvil.

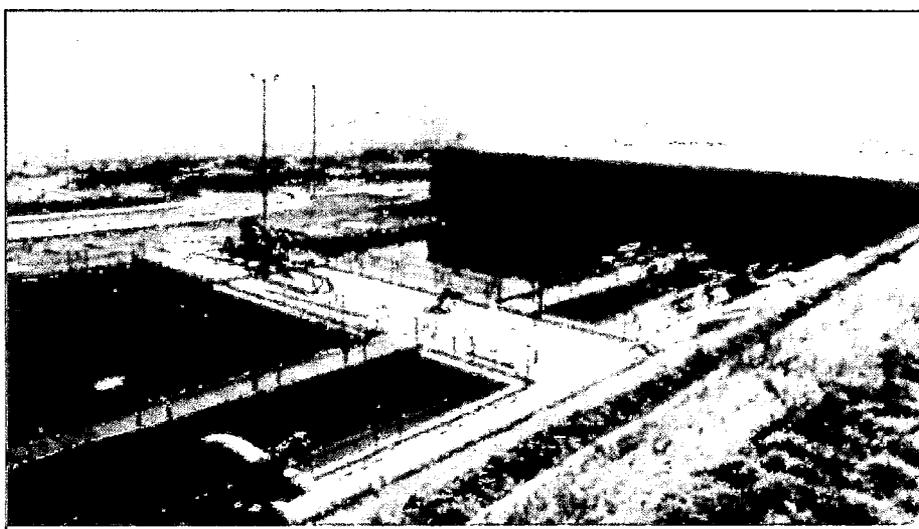


Figura 1.9. Vista de la Planta de Tratamiento de Agua Potable  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

### 1.4 GRUPO DE PROCESOS EN LOS PROYECTOS EPC

El relatorio final se registra dentro del grupo de procesos realizado en el cierre de proyectos, el cual se utiliza en la retroalimentación del conocimiento para el aprendizaje de la organización. A continuación mencionamos los procesos en que se desarrolla un proyecto EPC y lo clasificaremos de la siguiente manera:

**Grupo del Proceso de Iniciación.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

**Grupo del Proceso de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

**Grupo del Proceso de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

**Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.** Aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

**Grupo del Proceso de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Aquí hacemos mención que el relatorio del proyecto se va a desarrollar desde el inicio del proyecto para luego ser documentado dentro del grupo del proceso de cierre. Entonces en cada proyecto EPC que desarrolla esta empresa constructora se tiene que:

- a. Documentar las lecciones aprendidas (adjuntarlos por fascículos).
- b. Archivar todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para ser utilizados como datos históricos.

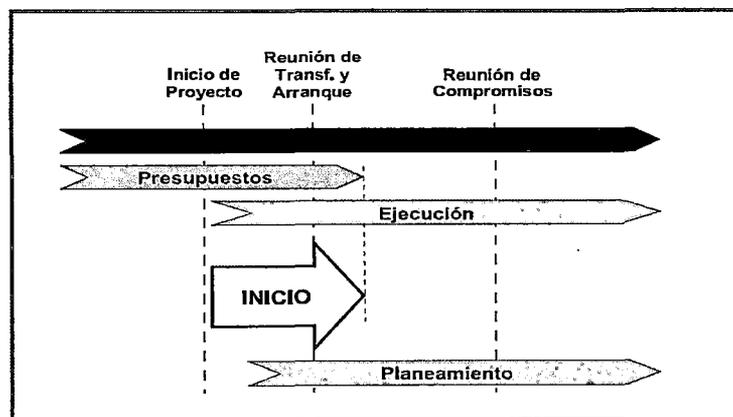


Figura 1.10. Proceso Inicial del Proyecto EPC  
(Fuente: Manual de gestión de proyectos de la empresa constructora evaluada)

Se define el relatorio como la herramienta para difundir a la organización el conocimiento obtenido con la ejecución del proyecto.

Muchos de los conocimientos, de las herramientas y técnicas para gestionar proyectos EPC, tales como la estructura de desglose del trabajo y el análisis del camino crítico, son exclusivos por el trabajo de la dirección de proyectos.

Sin embargo, comprender y aplicar los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas generalmente reconocidas como buenas prácticas no es suficiente por sí solo para un equipo de trabajo si se desconoce el proceso presupuestal de un proyecto EPC, por lo tanto la empresa constructora evaluada ha desarrollado un manual de uso interno.<sup>7</sup>

## 1.5 ESPIRAL DEL CONOCIMIENTO EN EL RELATORIO DEL PROYECTO

Se utilizó la teoría de Nonaka<sup>8</sup> sobre conocimiento organizacional y su aplicación al relatorio del proyecto para entender mejor las formas de interacción entre el conocimiento tácito<sup>9</sup> y el conocimiento explícito<sup>10</sup>, convirtiendo un conocimiento existente en otro nuevo.

Se diseñó un formato base en la que será almacenado el llenado de lecciones aprendidas así como las correspondientes soluciones que serían incorporadas a los relatorios.

En este trabajo se usará las teorías parciales de interés para la investigación Teoría de Nonaka sobre conocimiento organizacional: proporciona los conceptos de conversión y sobre la espiral de conocimiento como base para su diseño.

---

<sup>7</sup> Guía de gestión de Propuestas EPC – Empresa constructora evaluada – El proceso presupuestal de un proyecto EPC – Pág.02

<sup>8</sup> Teoría de Nonaka: Dirigida a las organizaciones para que desarrollen procesos creativos e innovadores, los cuales permitan administrar información

<sup>9</sup> Conocimiento tácito: Es la información que tiene sentido y significado que sólo la brinda el individuo mediante procesos cognitivos a partir del pensamiento, la experiencia

<sup>10</sup> Conocimiento explícito: Es el conocimiento estructurado, el expresado en publicaciones, ponencias, discursos, clases magistrales, patentes, informes técnicos, etc.

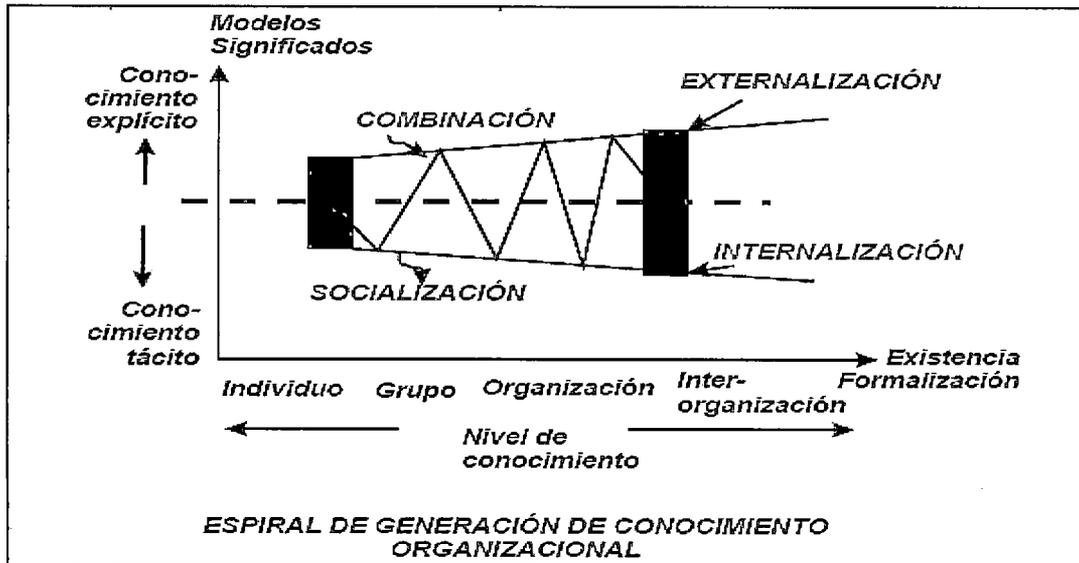


Figura 1.11. Espiral de Generación de Conocimiento  
(Fuente: Ikujiro Nonaka, A Dynamic Theory of Organizational Knowledge. Organization Scienc. Vol 5, N°1, Febraury 1994. The Institute of Management Sciences. Maryland, USA.)

### Espiral del conocimiento:

Cada individuo a través de su experiencia crea conocimiento tácito, el cual se conceptualiza y se convierte en explícito individual. Cuando lo comparte a través del diálogo continuo con diferentes agentes que intervienen en la organización, se convierte en conocimiento explícito social.

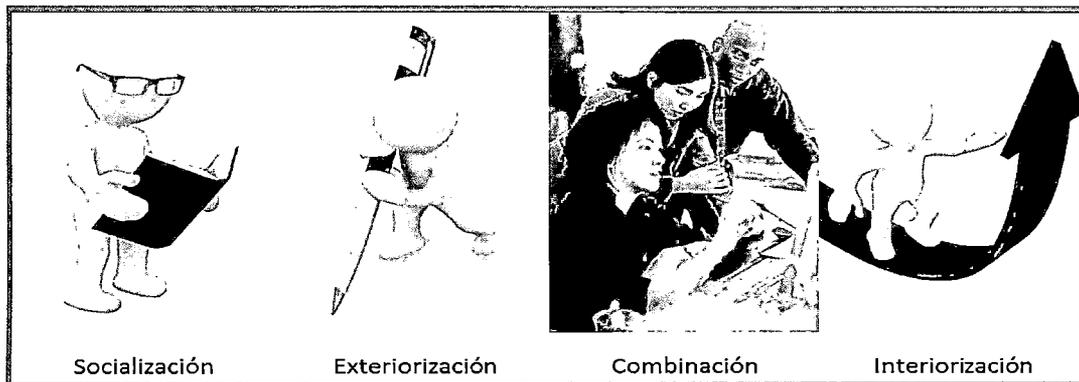


Figura 1.12. Comparativo de estrategia de la empresa constructora al modelo de Nonaka  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

Se desea tener como resultado a un sistema de acopio de información y de conversión de conocimiento desde el individual al organizacional apoyándose en las orientaciones de la teoría de Nonaka. Los impactos al crecimiento del conocimiento de la organización y de su capacidad por enfrentar nuevos retos e incorporar nuevas tecnologías, cuya finalidad es de convertir el conocimiento en

espiral en uno de los principales activos de la organización y a la vez generar una conciencia de trabajo buscando de esta manera el desarrollo sostenible.

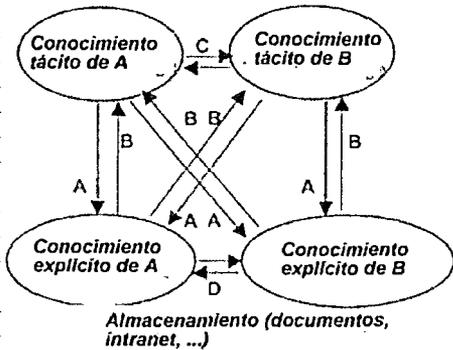
Se han planteado algunas variables del conocimiento relacionado con el relatorio del proyecto y sus hipótesis respectivas.

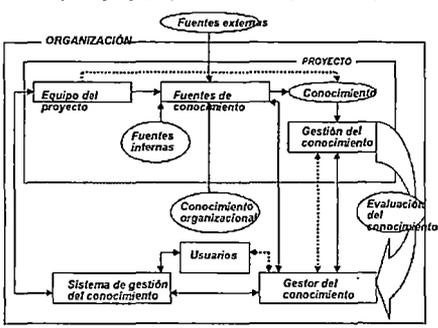
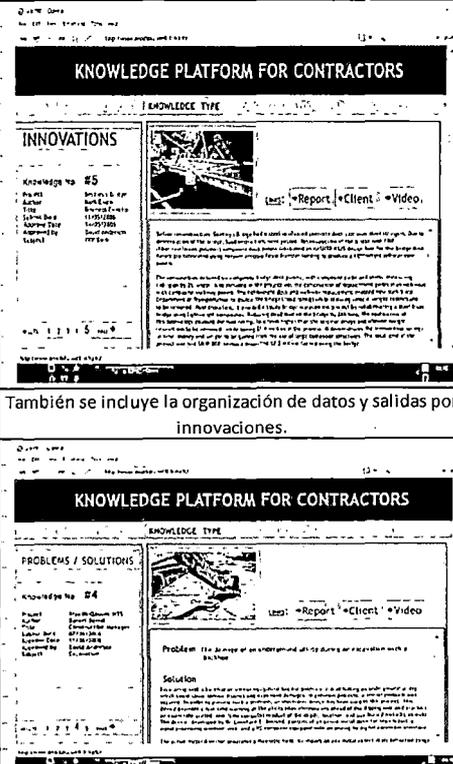
Cuadro 1.3. Variables del conocimiento en el relatorio

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	HIPOTESIS
La falta de acopio y conversión del conocimiento individual al organizacional constituye un desperdicio de oportunidades de enriquecer la información (en cantidad y significado) y el conocimiento de la organización	<p><u>Objetivo general:</u>                      Uso del sistema de relatorías como base para almacenar información y convertir los conocimientos por proyecto en conocimiento organizacional capaz de generar una espiral del conocimiento</p> <p><u>Objetivos específicos:</u>                      Utilizar la teoría de Nonaka sobre conocimiento organizacional para entender las formas de interacción entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito, convirtiendo un conocimiento existente en otro nuevo                      Evaluar el uso de la gestión de problemas para diseñar el material base que será almacenado así como las correspondientes soluciones que serían incorporadas a las relatorías                      Proponer un software de gestión para el uso de la organización integrándose a la red de la misma                      Evaluar los mecanismos de apoyo para impulsar la propuesta y superar las posibles limitaciones</p>	<p>Generales:                      Conocimiento tácito                      Conocimiento explícito                      Espiral del conocimiento                      Conocimiento organizacional                      Conversión de conocimiento                      Específicas:                      instrumentales                      Apoyo de la alta gerencia                      Sinergia del conocimiento                      Líderes como motivadores</p>	<p>Hipótesis general: La espiral del conocimiento es una propuesta integradora de la conversión continua de conocimiento y que puede iniciarse desde las relatorías.                      Hipótesis específicas: El conocimiento organizacional permite crecer en conocimiento, tanto individual como de grupo y engloba las formas de conversión                      El material seleccionado a ser incluido en las relatorías se orientan a los problemas encontrados, las soluciones adoptadas y su efectividad                      Un software manejador de bases de datos permitirá el almacenamiento de información, el procesamiento y la presentación de reportes                      Un sistema de motivación orientado hacia la sinergia del conocimiento será la base para impulsar la espiral del conocimiento y superar las posibles trabas.</p>

(Fuente: Realizado a partir de artículos del Dr. Teófilo Vargas)

Cuadro 1.4. Relación entre el conocimiento tácito y explícito

VARIABLES Y DEFINICION	ELEMENTOS	CARACTERIZACION DESEABLE
<b>GENERALES:</b>		
<p>Conocimiento tácito: conocimiento personal adquirido por esfuerzo propio y por experiencia que se maneja individualmente.</p>  <p><b>MODO DE CREACIÓN DE CONOCIMIENTO</b></p> <p>Flujos:  <b>A: externalización</b>      <b>B: internalización</b>  <b>C: socialización</b>      <b>D: combinación</b></p>	<p>Cada integrante de la organización, independientemente de su jerarquía, posee un conocimiento propio de interés para los demás</p>	<p>Los integrantes de la organización son conscientes de su conocimiento y están dispuestos a compartirlo</p>
<p>Conocimiento explícito: o conocimiento documentado, o conocimiento estructurado, almacenado y de acceso a quien lo necesita</p>	<p>La dimensión explícita del conocimiento requiere que este sea codificado, articulado, y comunicado en símbolos sea impresos, visuales u otro accesible</p>	<p>El conocimiento individual de los integrantes de la organización está expresado en símbolos para ser compartido</p>
 <p><b>MODO DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO</b></p>		
<p>Espiral del conocimiento: transición cíclica desde el conocimiento individual o tácito convertido a conocimiento explícito, socializado por la organización, devuelto enriquecido al individuo para su respectiva conversión y crecimiento</p>	<p>Individuos que interactúan en la relatoría para compartir información, donde se almacena y se convierte en conocimiento explícito, y se expone para realimentar el conocimiento individual</p>	<p>La organización cuenta con: un espacio de origen para compartir directamente el conocimiento individual, un espacio de transición para transformarlo en conocimiento explícito, un espacio virtual de interacción y combinación, y un espacio de reconversión de conocimiento explícito a tácito o de internalización</p>

VARIABLES Y DEFINICIÓN	ELEMENTOS	CARACTERIZACIÓN DESEABLE
<p><b>GENERALES:</b></p> <p>Conocimiento organizacional: posible de visualizar concibiendo a la organización como una persona colectiva que dispone de un bagaje de conocimiento con disposición a ser enriquecido</p>  <p><b>MARCO CONCEPTUAL PARA GESTIONAR CONOCIMIENTO EN UNA ORGANIZACIÓN</b></p>	<p>La organización enriquece sus conocimientos de fuentes externas, y de sus propios proyectos (equipos técnicos y otras fuentes internas). Los responsables de la gestión de conocimiento de la organización, deben evaluarlo para darle la validez necesaria para su difusión.</p>	<p>El cerebro de la organización se localiza en la relatoría como ente gestor del conocimiento. Los proyectos se nutren del conocimiento almacenado y de interactuar entre sí. Sus directores son responsables de gestionar el conocimiento en cada proyecto.</p>
<p>Conversión de conocimiento: el ciclo de conversión comienza con el tránsito del conocimiento individual y por proyecto a uno estructurado apropiado para su almacenamiento en una base de datos que se localiza como parte de la relatoría del proyecto.</p> <p>Se organiza a partir de los problemas a lo largo del desarrollo del proyecto y las correspondientes soluciones con formatos de salida según consulta</p>  <p>También se incluye la organización de datos y salidas por innovaciones.</p>	<p>El ingreso a la base de datos como conocimiento tácito está organizado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos</li> <li>Problemas y soluciones</li> <li>Innovaciones</li> </ul> <p>En cada proyecto el conocimiento se enumera</p> <p>Los formatos de salida como conocimiento explícito también están por: proyecto, problema/solución, y por innovación</p> <p>Cada usuario puede hacer comentarios a estos formatos y sus contenidos especialmente para considerarlos válidos o no.</p>	<p>El software manejador de a base de datos debe poder administrarse desde la web para facilitar el acceso en red (interna o pública según corresponda)</p>

VARIABLES Y DEFINICION	ELEMENTOS	CARACTERIZACION DESEABLE
<b>ESPECIFICAS FUNDAMENTALES:</b>		
Apoyo de la alta gerencia: la espiral del conocimiento debe ser parte de la política de toda la organización pues no sólo compromete a un proyecto sino que alcanza a todos los componentes de la misma	En la política de la organización: Declarar altamente prioritario el almacenamiento y generación de conocimiento	La organización cuenta con una bitácora que en el futuro almacenará el historial de su conocimiento
Sinergia del conocimiento: la motivación para compartir el conocimiento y aprovechar el conocimiento organizacional, debe ser objeto importante de un programa de motivación	Compartamos nuestro conocimiento: todos ganamos. Para recibir, tener disposición para dar	La organización brinda todos los espacios para compartir conocimiento
Líderes como motivadores: basado en la política de motivación (que comprende: confianza en la capacidad de las personas, facilitar el entrenamiento a las personas, conocer las expectativas, reconocer los logros) los líderes de la organización debe ser los principales motivadores	Alentar la comunidad del conocimiento cuyos líderes sean los principales motivadores y promotores de la gestión del conocimiento	La organización brinda los espacios de visualización para promocionar el conocimiento organizacional

(Fuente: Realizado a partir de artículos del Dr. Teófilo Vargas)

**Requerimientos para elaborar un relatorio del proyecto:**

Para elaborar un relatorio del proyecto la organización debe de contar con:

- Un espacio de origen para compartir directamente el conocimiento individual.
- Un espacio de transición para transformarlo en conocimiento explícito.
- Un espacio virtual de interacción y combinación.
- Un espacio de reconversión de conocimiento explícito a tácito o de internalización

**Conocimiento organizacional:**

Se forma mediante la interacción entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito, convirtiendo un conocimiento existente en otro nuevo.

Desde el año 1976 hasta el 2012, dentro de la empresa constructora evaluada se han registrado 250 relatorios por divisiones (edificaciones, electromecánica y obras civiles) cabe mencionar que antes del año 1990 tenía el nombre de

informe final y después a esa fecha se le cambió de nombre a relatorio debido a la cantidad de entregables que se reportaban al finalizar un proyecto sin embargo no se ha explorado el uso de los relatorios como fuente de conocimiento por proyecto y organizacional.

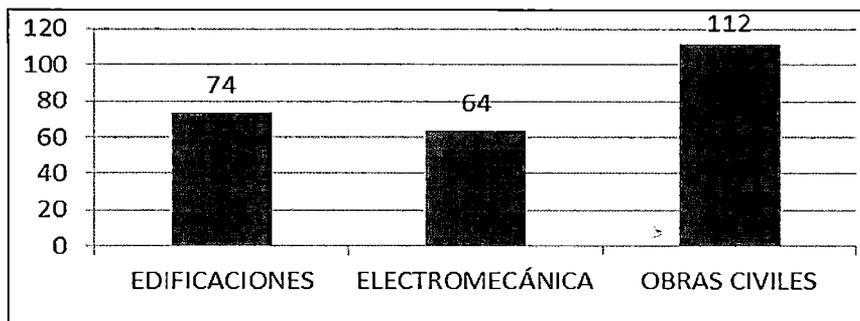


Figura 1.13. Cantidad de reportes de obra entre los años (1976 – 2012)  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

60

- Avance Promedio Diario  
 $48 \text{ m}^3 / 19 \text{ días} = 2.573 \text{ m}^3/\text{día}$

- Suma de Promedios Promedios =  $3.959 \text{ m}^3/\text{día}$  (Mismo Avance Promedio Diario)

Nota - Cada día se emplea de 21 horas

- En promedio, se observa un aumento de rendimiento hasta del 26% / día  
 $\text{Rat.} = 2.573 \text{ m}^3/\text{día} / 2.118 \text{ m}^3/\text{día} = 1.16 \rightarrow 16\%$

Solo de esta forma pudo terminarse a tiempo la ejecución de la represa.  
 Durante la última semana de trabajo y con una parte del campo en  
 puentes en la construcción se hizo limpieza de todo el fondo del vaso,  
 eliminación del cutter bank y limpieza de spillway; todo lo cual esta  
 en previsto ejecutar de enero 77 en adelante

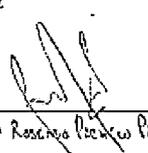
  
 Luis Rosendo Ponce

Figura 1.14. Pág.60 del Primer Relatorio en la empresa constructora – Obra: Represa Villa Blanca (1976)  
(Fuente: Empresa constructora evaluada)

El relatorio se elabora en periodos de acuerdo al avance y fases del proyecto y es elaborado normalmente por el residente de obra y/o el grupo responsable del proyecto. Uno de los primeros registros de los relatorios en la empresa constructora evaluada data del año 1976 donde se documenta 63 páginas de información técnica muy importante perteneciente al proyecto de la represa “Villa Blanca” (Ver. Figura 1.14). Desde esa fecha a la actualidad la cantidad de información se ha ido reduciendo progresivamente, perdiendo en ella la consistencia de los sucesos más importantes, no obstante este documento no deja de ser importante como fuente de información para otros proyectos.

Actualmente en la empresa constructora existe una secuencia y formato para el llenado del relatorio de obra, que es complementario al relatorio del proyecto. El relatorio de obra abarca los siguientes puntos mostrados en el presente cuadro:

Cuadro 1.5. Temas que abarca un Relatorio de Obra

<b>RELATORIO DE OBRA:</b>
<b>1. INFORMACION GENERAL</b>
<b>2. ANALISIS DE BRECHAS</b>
<b>3. ANALISIS DE CLIENTE Y CONTRATO</b>
<b>4. RATIOS DE LA OBRA</b>
<b>5. PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y ANALISIS DE COSTOS</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>

(Fuente: Empresa constructora evaluada)

En los procesos constructivos y los análisis de costos, se empezará a describir siempre y cuando se traten de procedimientos nuevos, especiales o poco comunes. Aportes y recomendaciones. Archivo de experiencias. Es en este punto donde el relatorio del proyecto va a complementar la información del relatorio de obra en la empresa constructora evaluada.

Por ejemplo en el análisis de brechas se busca el ¿por qué? y el ¿dónde? se han producido diferencias entre el presupuesto meta y la ejecución del proyecto (brechas presupuestales<sup>11</sup> y brechas de ejecución<sup>12</sup>).

En las recomendaciones, se dan los comentarios de qué se hizo bien y qué se puede mejorar, puntos importantes a tomar en cuenta.

<sup>11</sup> Brechas Presupuestales: Son las brechas que resultan de comparar el Presupuesto de la Propuesta y el Presupuesto Meta

<sup>12</sup> Brechas de Ejecución: Son las brechas que resultan de comparar el Presupuesto Meta y el costo final del proyecto

## CAPITULO II: METODOLOGÍA PARA LA CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Teniendo la necesidad de capturar información relevante de los proyectos se bosquejó un proceso tentativo y luego de haber tenido dos propuestas definimos las etapas del relatorio.

### 2.1 PROPUESTAS EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Se planteó cada propuesta basado en la recopilación de la información relevante de los proyectos EPC, a raíz de esto se generaron reuniones con los especialistas y según los resultados se definió una metodología considerando las buenas prácticas identificando los problemas por categorías.

#### 2.1.1 PROPUESTA INICIAL

Se planteó una propuesta inicial definiendo las siguientes etapas:

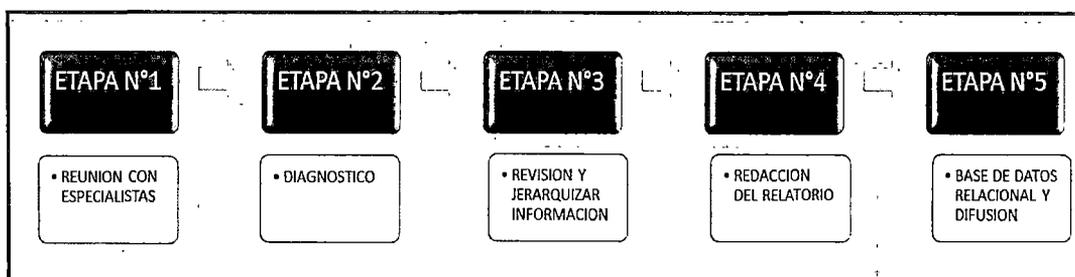


Figura 2.1.Propuesta Inicial  
(Fuente: Propia)

En la primera etapa se preparó la reunión con un especialista y para continuar con las siguientes etapas se diseñó una plantilla en Excel cuyo contenido estaba relacionada con las áreas de conocimiento y las buenas prácticas internacionales, se recopiló información para elaborar el diagnóstico del relatorio del proyecto PTAP (Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable) y con el apoyo de un especialista se intentó llenar esta plantilla quedando ciertos cuadros en vacíos, porque era necesario contar con la participación del gerente del proyecto para terminar de completarla. Luego se tomó a evaluación otro proyecto llamada Planta minera EPC con el fin de mejorar esta plantilla del diagnóstico de los relatorios, se propuso tener una reunión con todos los involucrados y/o especialistas responsables por cada aspecto y área de trabajo, incluyendo al gerente del proyecto y jefe técnico, para este caso.

Para la etapa de diagnóstico se preparó una plantilla a partir de los contenidos de las áreas de conocimiento (artículos del Dr. Teófilo Vargas) tomando como referencia las buenas prácticas internacionales.

### Áreas de conocimiento

Para esta plantilla en un inicio se consideró las siguientes áreas del conocimiento:

**Financiamiento:** Busca identificar las fuentes de financiamiento como base para la planificación financiera. Llevar adelante el control financiero.

**Localización:** Nombra los requerimientos básicos para la selección del lugar de emplazamiento del proyecto.

**Diseño:** Da la relación primaria del personal técnico del proyecto con el cliente para definir los requerimientos del diseño.

**Integración:** Registra la participación conjunta de los interesados en el proyecto desde el inicio al cierre para tomar decisiones sobre el mismo. Incluye la parte del diseño del proyecto.

**Alcance:** Es la totalidad del proyecto comprometida en la contratación.

**Tiempo:** Es la duración integral y específica del proyecto con indicación de actividades y recursos.

**Costos:** Da una estimación de costos a partir de actividades y recursos y preparación del presupuesto.

**Calidad:** Muestra el cumplimiento de normas y procedimientos, y control de satisfacción de clientes.

**Mano de obra:** Es la organización adecuada de los grupos de trabajo, ambiente interno agradable, capacitación continua, motivación.

**Producción:** Es el mejoramiento del valor del producto según requerimientos del usuario, disminución de desperdicios, mejora continua.

**Comunicaciones:** Es el sistema de información según las necesidades de los interesados, tecnología que disminuya ruidos e interferencias, con calidad de recepción medible.

**Riesgos:** Da la posible ocurrencia en todas las etapas del proyecto, análisis cualitativo y registros de ocurrencia, prevención y reducción de amenazas.

**Procura:** Es la definición de lo que se hace y de lo que se compra o subcontrata, registros ordenados por calidad del servicio, condiciones claras de aceptación.

**Interesados:** Es el ordenamiento de participantes según sus intereses, compromisos adquiridos con ellos.

**Medio ambiente:** Es la previsión de impactos ambientales del proyecto, medidas de mitigación, y seguimiento.

**Conocimiento:** Busca el conocimiento tácito y explícito, registro de problemas, el relatorio como depositaria del conocimiento, aprovechamiento del mismo.

**Cierre:** Son las condiciones claras y satisfactorias de entrega de partes y total del proyecto, lecciones aprendidas.

**Mantenimiento del producto:** Se da en las obligaciones post-venta o en compromisos de mantenimiento del producto del proyecto, se lleva adelante un programa que suele dividirse en: mantenimiento rutinario, rehabilitación, y reemplazo (MM&R).

Dentro de estas áreas mencionadas se clasificaron los siguientes aspectos, tomados del PMI (Project Management Institute) y del CII (Construction Industry Institute):

Cuadro 2.1.Aspectos dentro de las Áreas del Conocimiento

<b>ASPECTOS DENTRO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO</b>	
Planificación Financiera	Conformación del equipo de proyecto
Control Financiero	Recursos ambientales internos
Administración y Registros Financieros	Desarrollo del equipo humano del proyectos
Requerimientos del proyecto	Desempeño del equipo del proyecto
Alternativas de localización	Motivación para el trabajo
Costos y beneficios	Valor del producto
Requerimientos de diseño	Disminuir y simplificar
Bases del diseño	Mejora continua y control total de la producción
Conocimiento del lugar de emplazamiento	Interesados e información
Restricciones tecnológicas	Sistema de información
Recursos de diseño	Distribución de la información
Control de calidad del diseño	Satisfacción de los participantes
Constitución del proyecto	Desempeño del sistema de comunicación

Planificación del proyecto	Identificación de los riesgos
Estrategia para la ejecución del proyecto	Análisis cualitativo de los riesgos
Plan para la dirección del proyecto	Análisis cuantitativo de los riesgos
Requerimiento de los stakeholders	Respuesta a los riesgos
Alcance del proyecto	Monitoreo y control de los riesgos
Desglose del trabajo	Adquisiciones y subcontratos
Actividades	Proveedores y subcontratistas
Costos y presupuesto	Administración de la procura
Verificación Financiera	Cierre de la procura
Plan para la calidad	Ordenamientos de participantes
Plan sobre trabajadores	Compromiso frente a participantes
Planificación de comunicaciones	Control de cumplimiento de compromisos
Plan de gestión de riesgos	Impacto ambiental
Requerimientos	Mitigación de impactos
Alcance detallado	Control del impacto ambiental del proyecto
Estrategia tecnológica para el proyecto	Identificación de reclamos
Desagregado de entregables	Cuantificación de reclamos
Verificación del alcance	Prevención de reclamos
Control del alcance	Resolución de reclamos
Actividades	Conocimiento tácito y conocimiento explícito. Registro de problemas
Secuencia de actividades	Relatoría como depositaria principal del conocimiento
Recursos	Control del aprovechamiento del conocimiento
Duración de las actividades	Entregable aceptado
Cronograma del proyecto	Entrega del proyecto
Control del cronograma	Historia y aprendizaje
Costos del proyecto	Ciclo de vida del proyecto
Presupuesto del proyecto	Tipología de fallas
Control de costos	Mantenimiento preventivo y/o rutinario
Aseguramiento de la calidad	Mantenimiento de rehabilitación
Control de la calidad	Reposición o reemplazo

(Fuente: Artículos del Dr. Teófilo Vargas)

Al ser relacionado las áreas del conocimiento con cada uno de los aspectos mencionados en el Cuadro 2.1, se generó un diagnóstico por cada entrevista con los especialistas. Aquí se presenta un registro ejemplar de las reuniones que se dieron con cada especialista.

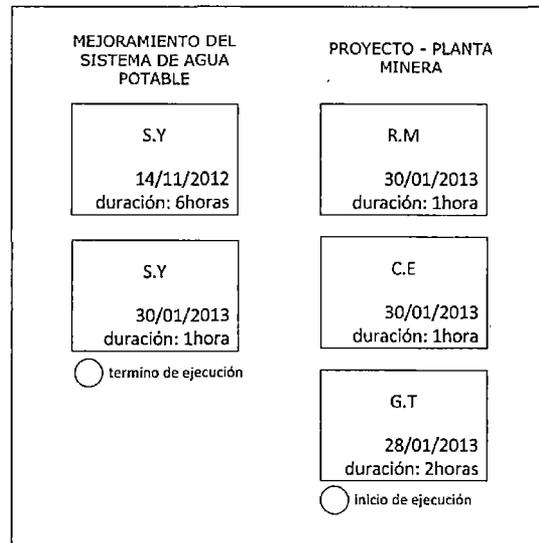


Figura 2.2. Recopilación de Información para el Diagnóstico de los Proyectos EPC  
(Fuente: Propia)

Sin embargo acontecieron ciertos inconvenientes que causaron déficit en la recopilación de la información, el llenado de la plantilla se extendió a un periodo mayor sobre pasando lo estimado.

Problemas del esquema inicial:

- En la mayoría de las reuniones se redactaron hechos pero no los problemas ni las soluciones.
- La plantilla inicial contaba con muchos campos y conceptos amplios esto permitía que el entrevistador no pueda fijar ejemplos claros y ayudar a identificar los problemas.

Causas:

- Preguntas mal elaboradas
- Ininteligible y con repeticiones

Efecto:

- Reformular preguntas
- Reformular cuadro de diagnostico
- Crear una plantilla inicial de problemas

### 2.1.2 PROPUESTA CORREGIDA

En vista a los problemas encontrados en la propuesta inicial se dieron algunas correcciones y para éste nuevo esquema se definió los pasos para elaborar un relatorio y recopilar la información de manera ordenada donde su contenido va a registrar los sucesos históricos, siendo importantes para el instante en que se empieza a presupuestar un nuevo proyecto.

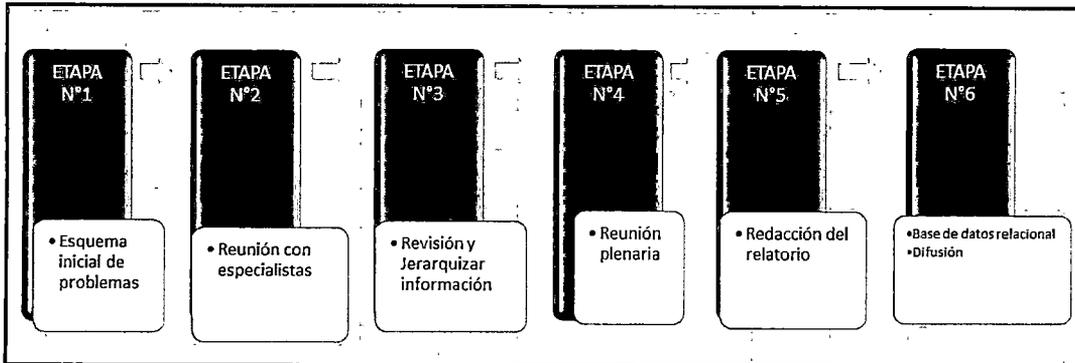


Figura 2.3.Propuesta Corregida  
 (Fuente: Propia)

#### Esquema Inicial de problemas:

Teniendo conocimiento de los temas que se registraron anteriormente en la propuesta inicial y de los documentos entregables se identificó los problemas, volviendo a citar a nuevas reuniones con los especialistas en este caso del proyecto EPC- Planta minera.

#### Reunión con Especialistas:

Se citó a las reuniones a cada especialista, jefe técnico y gerente del proyecto dentro de ellos:

Cuadro 2.2.Cargos y responsables en el Proyecto EPC-Planta minera

RESPONSABLES	CARGO
C.C	Jefe de Control
C.S	Representante de consultora ambiental
C.H	Especialista Mecánica e Instrumentación
D.F	Asistente Mecánico Eléctrico
E.S	Jefe de Ingeniería
G.T	Especialista Electricidad
G.M	Jefe de Procura
H.T	Gerente Técnico
J.E	Asistente Civil y Estructuras

J.R	Gerente del Proyecto
N.H	Administrador
R.O	Jefe de Planeamiento
R.M.1	Especialista Civil y Estructuras
R.M.2	Representante Legal

(Fuente: Empresa constructora evaluada)

Se tuvo que proponer las preguntas a los problemas más comunes utilizando el método Delphi.

- o *Método Delphi:* Es la consulta dada a los expertos.
  - a) Identificación del conocimiento a albergar; de acuerdo a sus experiencias logramos capturar el problema frente a sus comentarios.
  - b) Identificación del responsable; porque cada área cuenta con un líder quien vive el problema y lo puede dar a conocer.

Aquí se muestra todos los entregables donde se consideraron dos listas de entregables: formales e informales.

Cuadro 2.3. Ejemplos de documentos del sistema formal (control de gestión) y sistema informal de gestión

DOCUMENTOS ENTREGABLES	
Formales	Informales
Panel de Control	Proyección de flujo de caja
Control de Costos	Cartas fianzas
Estatus de Alerta Roja	Estado de ganancia y pérdidas
Control de Provisiones	Inventario
Acta de Reunión Semanal de Producción	Valorizaciones
Acta de Reunión Semanal de Proyecto	Plan de rutas
Informe de Productividad de Mano de Obra	Acta de recepción de obra
Consolidado de PPC y CI	Condiciones de diseño
Consolidado Estatus de Avance	Cronograma
Informe de Productividad de Materiales	Plan de capacitaciones y reuniones
Informe de Productividad de Equipos	Documento de variabilidad en los procesos
Evaluación de Adherencia	Plan de Prevención de Riesgos
Acta de Reunión de Transferencia y Arranque	Coordinación del personal en el trabajo

Presentación de Reunión de Transferencia y Arranque	Registro de no conformidad
Acta de Reunión de Compromisos	Docu. para aprobación, transmittal y submittal
Presentación de Reunión de Compromisos	Proformas de alquiler
Acta de Reunión de Cierre	Plan de Procura
Relatorio del Proyecto	Documentos de compras a los proveedores
Hoja cálculo proyección de costos	Estimación de costos
Presentación Reunión Semanal de Producción	Oferta económica
Presentación Reunión Semanal de Proyecto	Elaboración de la ingeniería de detalle
Consolidado de PPC y CI Equipos	Estudios y protocolos para el comisionamiento
Consolidado de PPC y CI Operaciones	Documentos de aplazamientos del termino de obra
Herramientas de Programación	Master plan
Herramientas de Programación Equipos	Docu. de compras de equipo y planillas del personal
Herramientas de Programación Operaciones, etc.	Sustento de las ordenes de cambio, etc.

(Fuente: Empresa constructora evaluada)

Con esta corrección logramos reducir el período y tiempo en cada entrevista, teniendo las preguntas claras, identificando los documentos entregables correspondiendo a cada categoría.

Se identificó los problemas más comunes en el proyecto EPC-Planta minera y se agrupo por 07 categorías:

- **PLANEAMIENTO:** Es el proceso propuesto para alcanzar un futuro deseado. Considerar el Master plan, las herramientas de programación, el plan de prevención de riesgos, etc.
- **INGENIERÍA:** Es el desarrollo de soluciones técnicas a fin de aminorar gastos haciendo uso de las tecnológicas frente a las necesidades del cliente, problemáticas sociales, industriales y económicas. Para este capítulo tener presente cuales fueron las condiciones de diseño.
- **CONTRACTUAL:** Es todo aquello procedente a lo que esté señalado en el contrato, la formalización de dichos documentos, los cambios de anexos y clausulas (adendas), circulares, cartas fianzas, inventario, etc.

- **PROCURA:** Es la gestión de las adquisiciones del proyecto, donde se administra las órdenes de compras de materiales y equipos. Considerar el sustento de las órdenes de cambio, plan de procura, etc.
- **CONSTRUCCIÓN:** Es el resultado de la ejecución del proyecto, y es en obra donde se elaboran diversos documentos entregables como por ejemplo el informe de productividad de la mano de obra, también la coordinación de personal en el trabajo, etc.
- **COSTOS Y VALORIZACIONES:** Es el gasto económico basado en el presupuesto, particionados por partidas y períodos. Guarda relación con la oferta económica, control de costos, etc.
- **CONTROL DOCUMENTARIO:** Es el lugar donde se archivan documentos comunes entre el cliente, el contratista y socio. A ello se suma los documentos para aprobación, transmital y submital, etc.

Estos siete grupos organizacionales reemplazaron a las áreas del conocimiento y se añadió a la plantilla del relatorio. Cada aspecto y áreas del conocimiento se agruparon por afinidad según el capítulo correspondiente:

#### Cáp.01. Construcción:

- Gestión de la calidad del proyecto
- Gestión de la mano de obra
- Gestión de la producción
- Gestión del tiempo del proyecto

#### Cáp.02. Contractual:

- Gestión de la integración del proyecto
- Gestión del alcance del proyecto
- Gestión de los interesados del proyecto
- Gestión de reclamos
- Gestión del mantenimiento del producto

#### Cáp.03. Control documentario:

- Gestión de comunicación
- Gestión del cierre del proyecto

#### Cáp.04. Costos y valorizaciones:

- Gestión del financiamiento
- Gestión de los costos del proyecto
- Valorizaciones
- Adicionales

#### Cáp.05. Ingeniería:

- Gestión del diseño del proyecto
- Gestión de los riesgos
- Gestión ambiental

#### Cáp.06. Planeamiento:

- Gestión para la localización del proyecto

#### Cáp.07. Procura:

- Gestión de la procura

Para ordenar mejor la plantilla del relatorio dejamos de uso al Excel Microsoft y utilizamos el SharePoint Microsoft.

#### **SharePoint:**

Conocido como Microsoft SharePoint Products and Technologies, es una plataforma de colaboración empresarial, formada por productos y elementos de software que incluye, entre una selección cada vez mayor de componentes, funciones de colaboración, basado en el Explorador web, módulos de administración de proceso, módulos de búsqueda y una plataforma de administración de documento. SharePoint puede utilizarse para sitios de web host que acceda a espacios de trabajo compartidos, almacenes de información y documentos, así como para alojar aplicaciones definidas como los wikis y blogs. Todos los usuarios pueden manipular los controles propietarios llamados "web parts" o interactuar con piezas de contenido, como listas y bibliotecas de documentos. Para el presente trabajo de investigación esta plataforma virtual será muy útil.

El SharePoint se encarga de:

- Centralizar la información de la organización.
- Control de versiones de la documentación.
- Compartir los recursos con otros miembros.
- Control de acceso a la información.
- Buscar información y personas dentro de la empresa.

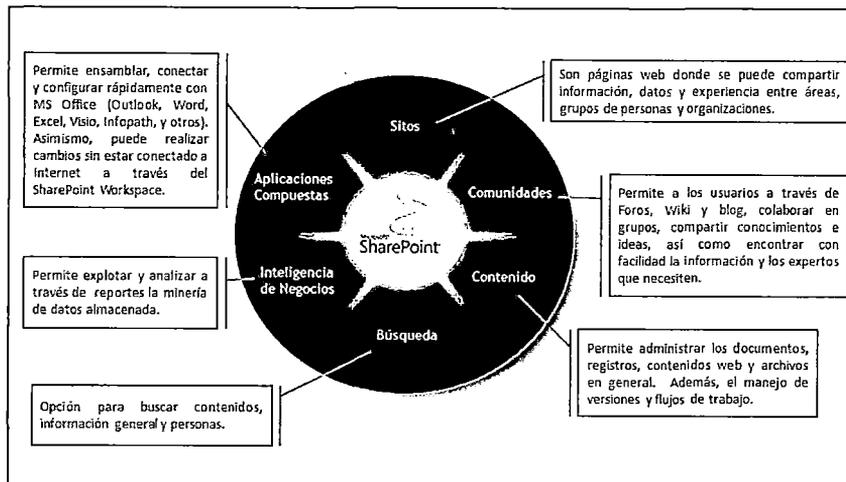


Figura 2.4. Capacidades al usar el SharePoint  
 (Fuente: Microsoft SharePoint Products and Technologies)

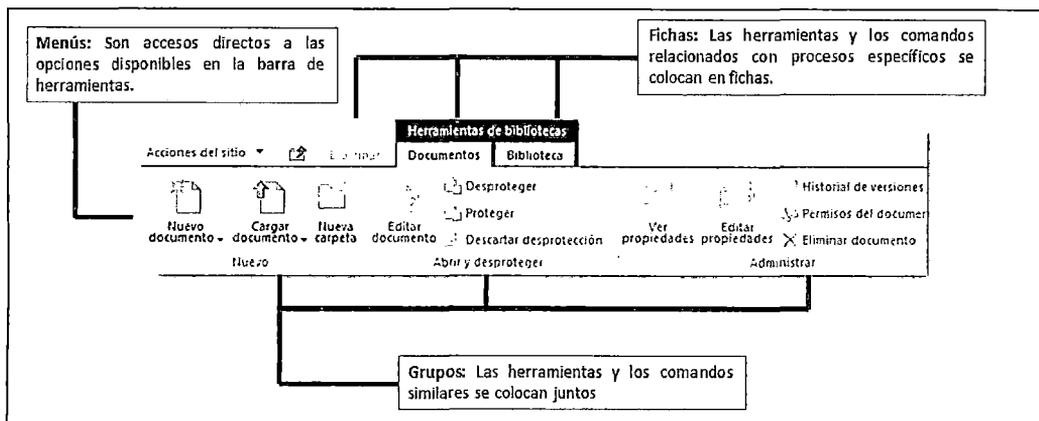


Figura 2.5. Herramientas del SharePoint  
 (Fuente: Microsoft SharePoint Products and Technologies)

Sitios:

Un Sitio es conjunto de páginas Web que sirve como espacio de trabajo donde se organiza la información y los recursos sobre un tema específico.

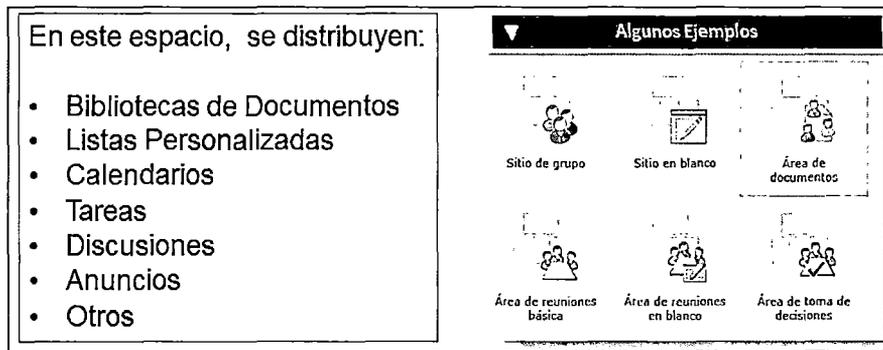


Figura 2.6. Espacios del SharePoint  
 (Fuente: Microsoft SharePoint Products and Technologies)

**PWA (Project Web App)**

Es un servicio del MS Project Server integrada en el SharePoint.

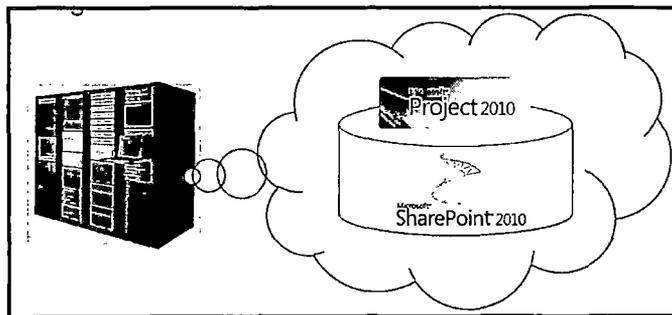


Figura 2.7. Servicio Integrado al SharePoint  
 (Fuente: Microsoft SharePoint Products and Technologies)

Cada proyecto cuenta con un sitio Web que se accede desde el Centro de Proyectos:

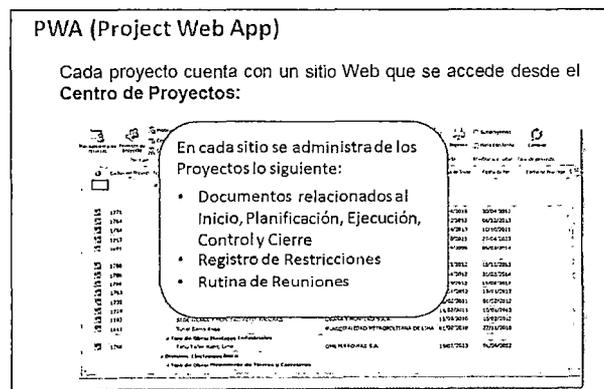


Figura 2.8. Project Web App  
 (Fuente: Microsoft SharePoint Products and Technologies)

Con esta herramienta podemos ingresar la información que recopilamos en el diagnóstico del Excel Microsoft, tal como se muestra en la Figura 2.9.

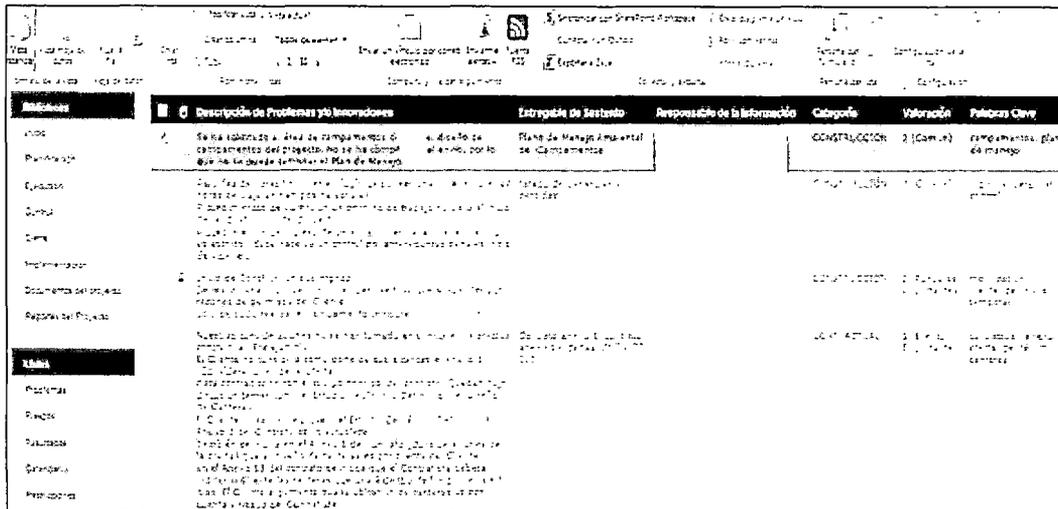


Figura 2.9. Plataforma virtual y registro de información usando el Share Point  
(Fuente: Propia)

Después de insertar la descripción del problema o innovación, podemos añadir el documento entregable y los responsables de la información, haciendo clic en la categoría que corresponde el problema y/o innovación:

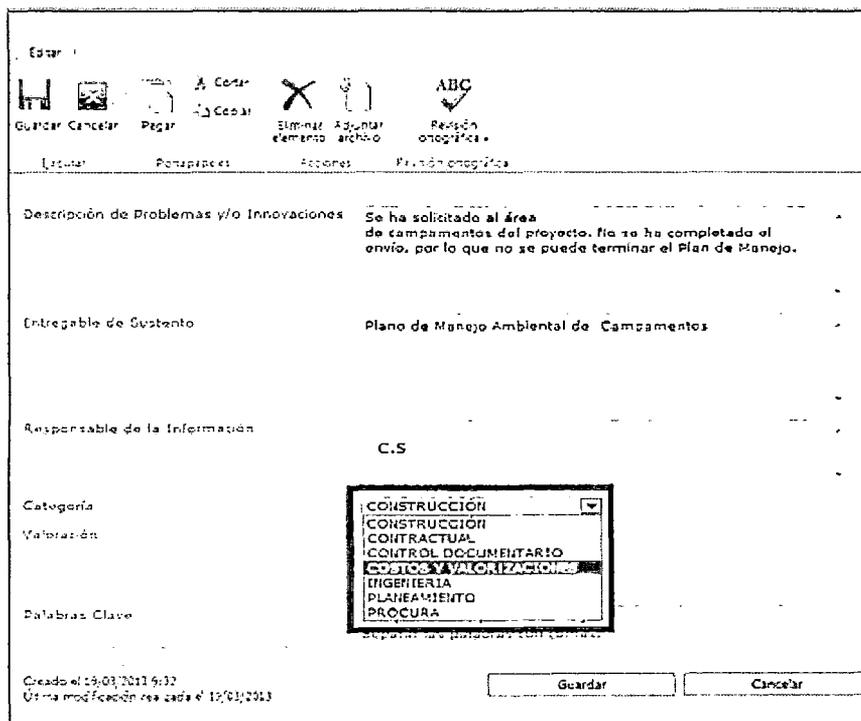


Figura 2.10. Opción de Categorización  
(Fuente: Propia)

Revisar y Jerarquizar la Información:

En esta etapa se contó con el apoyo del gerente técnico y el jefe responsable del proyecto para revisar el listado de problemas o diagnóstico.

Se jerarquizó la información de acuerdo a tres niveles:

*Valoración N°1:* Evento importante en la que se debe realizar el relatorio bajo un formato de retroalimentación.

*Valoración N°2:* Evento que puede ser importante, no se relata en este mes pero es probable que este problema y/o innovación sea relatado en el próximo mes.

*Valoración N°3:* Evento común a muchos proyectos, solo se archivarán en la base de datos relacional.

También se debe valorar los problemas del 1 al 3 para cada categoría, por ejemplo:

Editar						
Guardar	Cancelar	Pegar	Copiar	Eliminar elementos	Adjuntar archivo	Revisión ortográfica
Buscar	Parámetros	Acciones	Revisión ortográfica			
Descripción de Problemas y/o Innovaciones	Se ha solicitado al área de campamentos del proyecto. No se ha completado el envío, por lo que no se puede terminar el Plan de Manejo.					
Entregable de Sustento	Plano de Manejo Ambiental de Campamentos					
Responsable de la Información	C.S					
Categoría	CONSTRUCCIÓN					
Valoración	1 (Evento Importante) 2 (Puede ser Importante) 3 (Común)					
Palabras Clave	campamentos, plan de manejo Separar las palabras con comas.					
Creado e 19/03/2013 9:32 Última modificación realizada e 19/03/2013 9:32				Guardar		Cancelar

Figura 2.11. Valoración de la Información  
(Fuente: Propia)

### Reunión Plenaria:

El día 26 de marzo-13, en un clima muy simpático se procedió a validar y valorar cada caso, esta sesión duró aproximadamente una hora y media dentro de las instalaciones de la empresa constructora.

### Redacción del Relatorio:

Se diseñó un formato para ingresar la información y se pueda adjuntar por fascículos. Dichos fascículos se dividieron de la siguiente manera:

- Código
- Fecha
- Responsable
- Descripción
- Alternativas planteadas y solución adoptada
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos (cartas, correos, cláusulas de contrato, submital, entre otros)

Los correos revisados en el proyecto Planta minera EPC, eran las conversaciones y acuerdos que se daban con el cliente, subcontratistas, consultorías, etc. La persona que reenviaba la información por correo era el jefe de ingeniería, a su vez él iba llenando este formato. Ésta información podía ser corregida siempre y cuando el especialista observaba alguna parte del texto ya sea para añadir, aclarar o corregir la información, si no había respuesta del especialista durante una semana (sea por correo, personal, físico o llamada telefónica), entonces se daba por entendido que la información redactada era la correcta. En los proyectos EPC de la empresa constructora evaluada, el jefe de ingeniería ha sido la persona más idónea para la implementación de esta metodología sin embargo en los otros proyectos que no son EPC, como lo es el caso de las edificaciones esta labor lo podría asumir el ingeniero residente de obra, el jefe de oficina técnica o de calidad.

### Base de datos relacional:

En esta etapa se procede a seleccionar las palabras claves dentro de cada texto en los problemas. Teniendo como referencia la cantidad de caracteres en la

descripción de los problemas (270 caracteres) usaremos de preferencia de 05 a 06 palabras que son clave en dicho texto (considerando términos compuestos sea de dos, tres o más letras).

Ver	
Historial de versiones	Enviar alertas
Administrar permisos	
Editar elemento	Eliminar elemento
Administrar	Acciones
Descripción de Problemas y/o Innovaciones	Se ha solicitado al área de campamentos diseño de campamentos del proyecto. No se ha completado el envío, por lo que no se puede terminar el Plan de Manejo.
Entregable de Sustento	Plano de Manejo Ambiental de Campamentos
Responsable de la Información	C.S
Categoría	CONSTRUCCIÓN
Valoración	3 (Común)
Palabras Clave	campamentos, plan de manejo
Creado el 19/03/2013 9:32	
Última modificación realizada el 19/03/2013 9:32	Cerrar

Figura 2.12. Insertando al Share Point las palabras clave  
 (Fuente: Propia)

**Difusión:**

Después de este proceso se planifica una difusión para retroalimentar el conocimiento interno pero también se propone contar con una plataforma virtual que permita disponer de información y que a la vez pueda actualizarse en cualquier momento.

**2.2 DIAGNÓSTICO DE LOS PROYECTOS EPC**

Se diseñó una plantilla para el llenado de la información porque el relatorio del proyecto debe ser una herramienta de consulta frente algún problema identificado en el área de estudio, determinando cuál es su categoría, proponiendo alternativas planteadas y una solución adoptada.

Las letras de color rojo son aquellos documentos informales que se reportaron en el proyecto.

**PTAP**

CAMPOS	ASPECTOS	DOCUMENTO ENTREGABLE	DESCRIPCION DE EVENTOS ESPECIALES (PROBLEMAS O INNOVACIONES)	RESPONSABLE DE LA INFORMACION
A. GESTION DEL FINANCIAMIENTO	Planificación Financiera	-Proyección de flujo de caja -Valorizaciones	Costos no previstos. Por lo tanto, la caja de la obra dependía del aporte de los socios. No se previó al principio del proyecto este déficit.	S.Y
	Administración y Registros Financieros	-Inventario	No se registro	S.Y S.Y
B. GESTION PARA LA LOCALIZACION DEL PROYECTO	Requerimientos del proyecto	-Plan de rutas	Desconocimiento del especialista	S.Y
	Alternativas de localización	-Incertidumbre de los documentos entregables	La PTAP tuvo problemas con la delimitación del cerco perimetrico	S.Y
	Costos y beneficios	-Incertidumbre de los documentos entregables	No se registro	S.Y
C. GESTION DEL DISEÑO DEL PROYECTO	Requerimientos de diseño	-Línea base:	La ingeniería en general llevo retrazada, se modificó en obra gran parte de ella	S.Y
	Bases del diseño	-Estudios de factibilidad	Desconocimiento del especialista	S.Y
	Conocimiento del lugar de emplazamiento	-Incertidumbre de los documentos entregables	Existió temas no previstos dentro del expediente	S.Y
	Restricciones tecnológicas	-Incertidumbre de los documentos	Desconocimiento del especialista	S.Y
	Recursos de diseño	-Incertidumbre de los documentos entregables	Problema de eficiencias en el comisionamiento	S.Y
	Control de calidad del diseño	-Acta de Reunión Semanal de Proyecto	Desconocimiento del especialista	S.Y
D. GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO	Constitución del proyecto	-Contratos	Desconocimiento del especialista	S.Y
	Estrategia para la ejecución del proyecto	-Anexo del contrato	Desconocimiento del especialista	S.Y
	Plan para la dirección del proyecto	-Nuestra oferta económica	Coordinación entre los miembros del consorcio	S.Y

**PLANTA MINERA**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACION	CATEGORIA	Palabras clave	VALORACION
<i>Mayor Plazo del Proyecto:</i> Posible impacto en costos por el mayor plazo del proyecto. El proyecto fue presupuestado considerando como fecha de fin de obra dic-13, ahora será probablemente ago-14.	Flujo de caja actualizado	C.C / R.O	COSTOS Y VALORIZACIONES	impacto costos plazo	2
<i>Valorización:</i> Se ha solicitado una valorización única por la etapa de Ingeniería. Se firmará una adenda indicando que el primer adelanto del 5% del monto del proyecto, se valorizará con el monto respectivo de la ingeniería del proyecto	Valorización 1	C.C	COSTOS Y VALORIZACIONES	valorización adelanto	3

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACION	CATEGORIA	Palabras clave	VALORACION
<i>Discrepancia entre el PBS de Presupuestos e Ingeniería:</i> El problema se da en la discrepancia entre el PBS presupuestal y el delta formado con la ingeniería de detalle. Paquetizar el material y equipos del proyecto según criterios de diseño de ingeniería y oferta del mercado a través de la ESTRUCTURA DISGREGADA DE PAQUETES (PBS).	-Informe de productividad de equipos -Informe de productividad de materiales	G.M	PROCURA	PBS paquetes material equipos	1
<i>Dificultad en la accesibilidad de rutas:</i> Problema de accesibilidad a las rutas, 22horas de viaje desde Lima por vía terrestre. El tiempo de transporte puede extenderse en periodo de lluvias. Además, el estado de las rutas se complica. Riesgo de suministro de materiales y equipos, y de transporte de personal.	Plan de Rutas	N.H	PROCURA	rutas viaje transporte lluvias	3

Nota: Ver Anexo III

### 2.3 ENCUESTA A LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

Con la ayuda de la investigación estadística se realizó una encuesta personalizada de acuerdo a las necesidades de cada especialista (involucrados al proyecto Planta minera- EPC) para prevenir los problemas que se pueden presentar en el futuro.

#### Diagrama de Afinidad:

Se utilizó esta herramienta para sintetizar un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones, que citaron los especialistas) agrupándolos en función de las relaciones naturales que existen entre ellos.

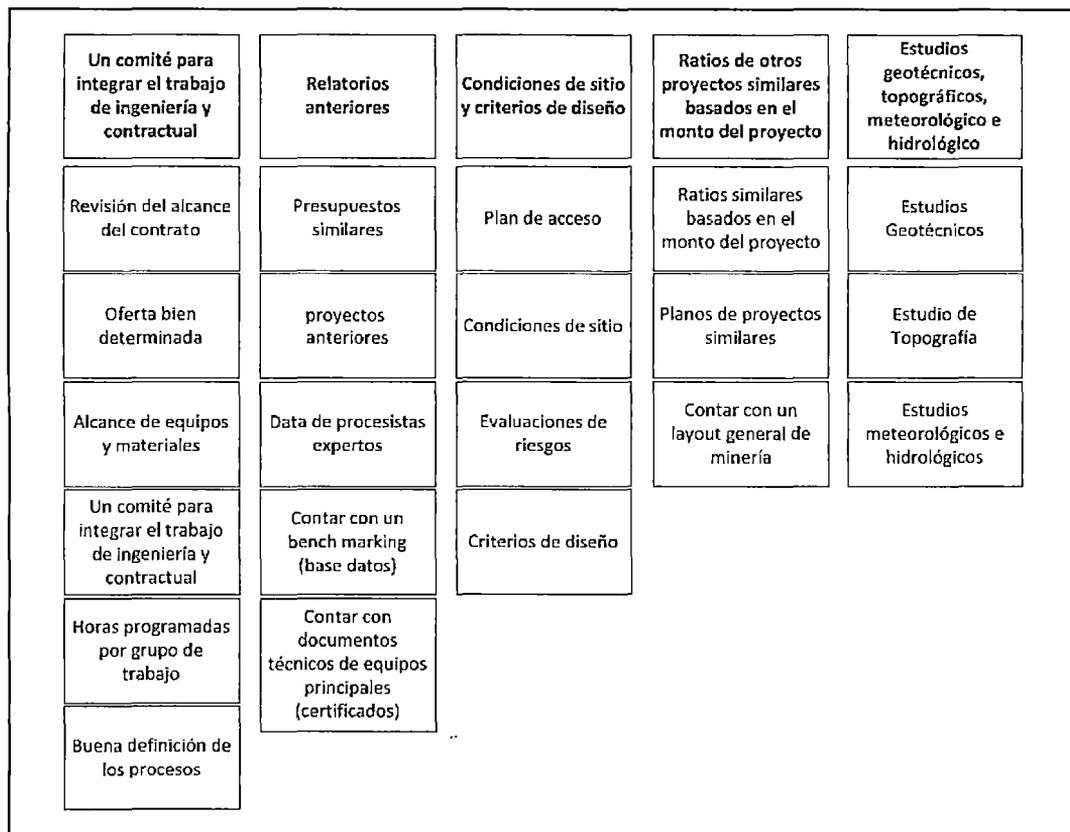


Figura 2.13. Diagrama de afinidad  
 (Fuente: Propia)

En la encuesta se formuló la siguiente pregunta:

*¿Qué información valiosa e histórica te gustaría tener si tendrías que presupuestar un proyecto EPC?*

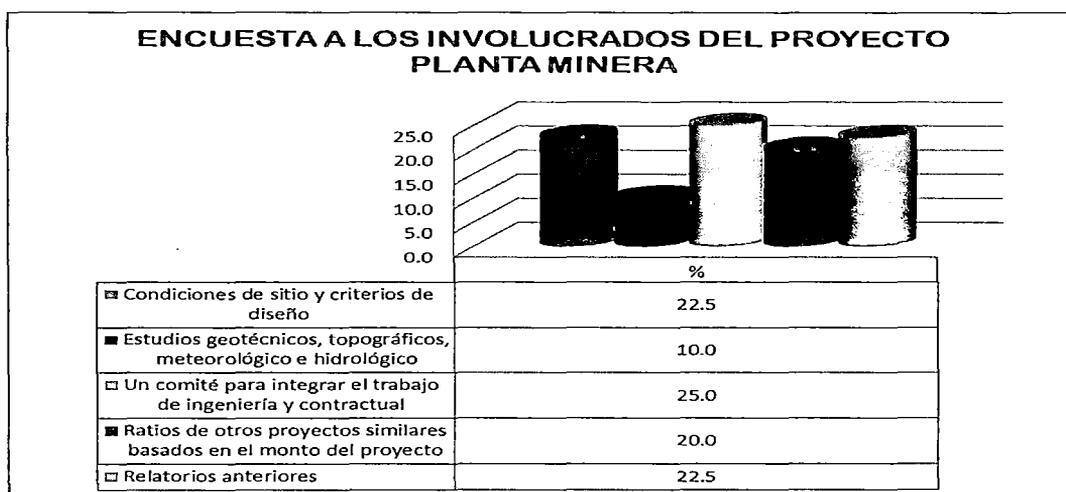


Figura 2.14. Encuesta a los interesados del Proyecto Planta minera  
 (Fuente: Propia)

Como hemos podido ver en la Figura 2.14, con 25% los interesados y líderes de este proyecto ven la necesidad de formar un comité en el que pueda integrar la ingeniería básica asociados con las cláusulas del contrato para definir bien el alcance y poder asignar responsabilidades de acuerdo al EDT (Estructura de desglose de trabajo). Con 22.5% a los involucrados del proyecto les gustaría contar con las condiciones de sitio y los criterios de diseño.

También con 22.5% a los especialistas les gustaría contar con **relatorios de proyectos** similares para anticipar cualquier riesgo y mitigar situaciones emergentes.

Como se ha indicado anteriormente se requiere que el relatorio del proyecto cuente con mayor información muy aparte de los índices de productividad, análisis de brechas, etc. Lo cual es bueno pero puede ser mejor aprovechado cuando también cuenta con una base de datos que viene registrándose durante toda la vida en que se desarrolla el proyecto.

Por ejemplo en uno de los fascículos del relatorio los interesados del proyecto sugirieron que debería contener la:

- Contar con una base de datos.
- Contar con documentos técnicos de equipos principales (certificados)

**Diagrama de Pareto de la cantidad de respuestas de los especialistas:**

Para el análisis de las principales necesidades y de las causas en la ineficiente data e información para el desarrollo de otros proyectos similares, se realizó un Diagrama de Pareto el cual consiste en el principio que dice que el 20% de las causas, producirá el 80% de los efectos, mientras que el 80% restante sólo cuenta para el 20% de los efectos. Para un reparto equitativo hay que conseguir minimizar el principio de Pareto, de forma que el reparto esté lo más alejado posible de una distribución de proporciones 80:20.

Sus principales ventajas son:

- Ayuda a concentrarse en las causas que tendrán mayor impacto en caso de ser resueltas.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.

Cuadro 2.4. Porcentaje acumulado de la encuesta – Proyecto Planta minera

<b>Información requerida para elaborar proyectos similares</b>	<b>Conteo</b>	<b>%</b>	<b>Acumulada</b>
Un comité para integrar el trabajo de ingeniería y contractual	10	25.0%	25.0%
Relatorios anteriores	9	22.5%	47.5%
Condiciones de sitio y criterios de diseño	9	22.5%	70.0%
Ratios de otros proyectos similares basados en el monto del proyecto	8	20.0%	90.0%
Estudios geotécnicos, topográficos, meteorológico e hidrológico	4	10.0%	100.0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100.0%</b>	

(Fuente: Propia)

Las causas más importantes para no cometer errores del pasado y contar con información relevante en los proyectos son:

1. Contar con un comité cuya finalidad integre los temas contractuales e ingeniería
2. Relatorios anteriores
3. Las condiciones de sitio y criterios de diseño.

La curva acumulada de respuestas, después de ratios de otros proyectos similares basados en el monto del proyecto produce un cambio de pendiente lo que origina un punto de inflexión aproximadamente al 88%.

Vale mencionar el interés de los especialistas y querer contar con ratios de otros proyectos similares basados en el monto del proyecto (con un porcentaje de 20%) asimismo contar con un layout general de minería o planos de proyectos similares.

Es bueno mencionar que la vista que presenciaremos a continuación es solo una muestra de la importancia que tendría los relatorios de proyectos pasados.

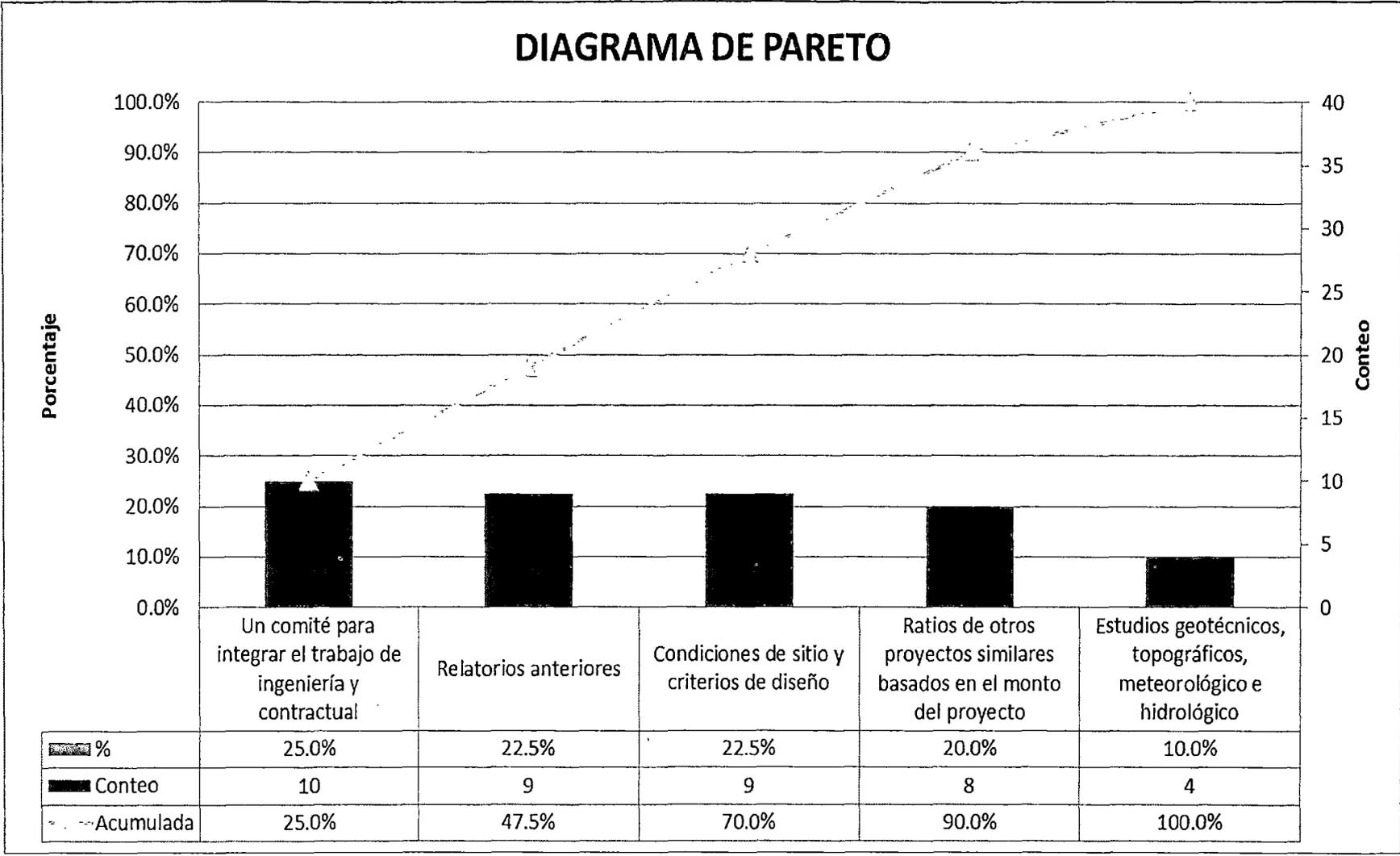


Figura 2.15. Diagrama de Pareto de las preguntas a los especialistas  
 (Fuente: Propia)

Para este proyecto Planta minera se registraron 38 problemas y/o innovaciones (durante ago-12 hasta marz-13), de los cuales 17 de ellos tuvieron valoración 1

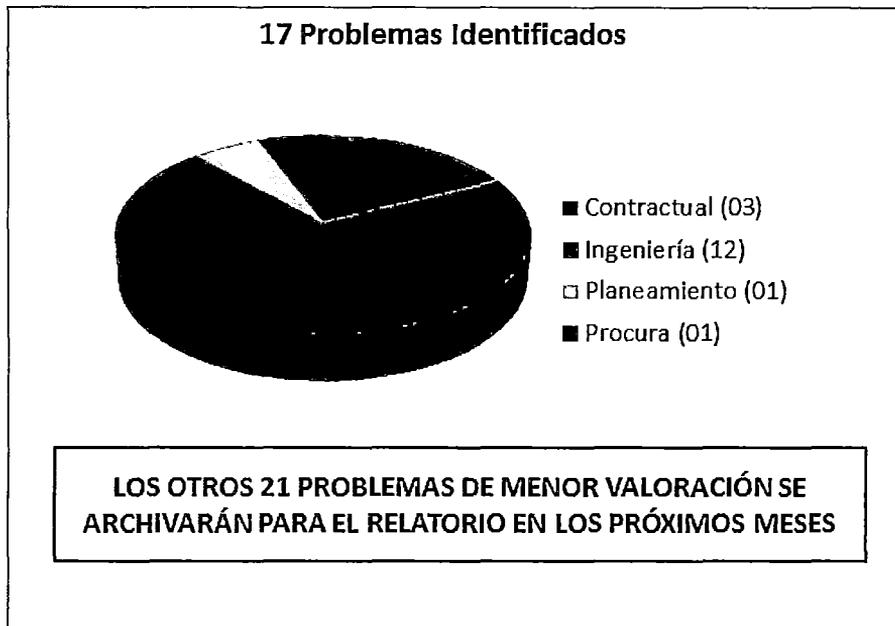


Figura 2.16. Cantidad de Problemas y/o Innovaciones para el primer relatorio –Planta minera (Fuente: Propia)

## 2.4 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL RELATORIO

Esta metodología nace a partir de la propuesta inicial y corregida, para compartir y mostrar los resultados de ella, (según la figura 1.6 del capítulo 1 quién es el responsable de la identificación de hechos es el jefe de ingeniería de la empresa constructora). La metodología es la siguiente:

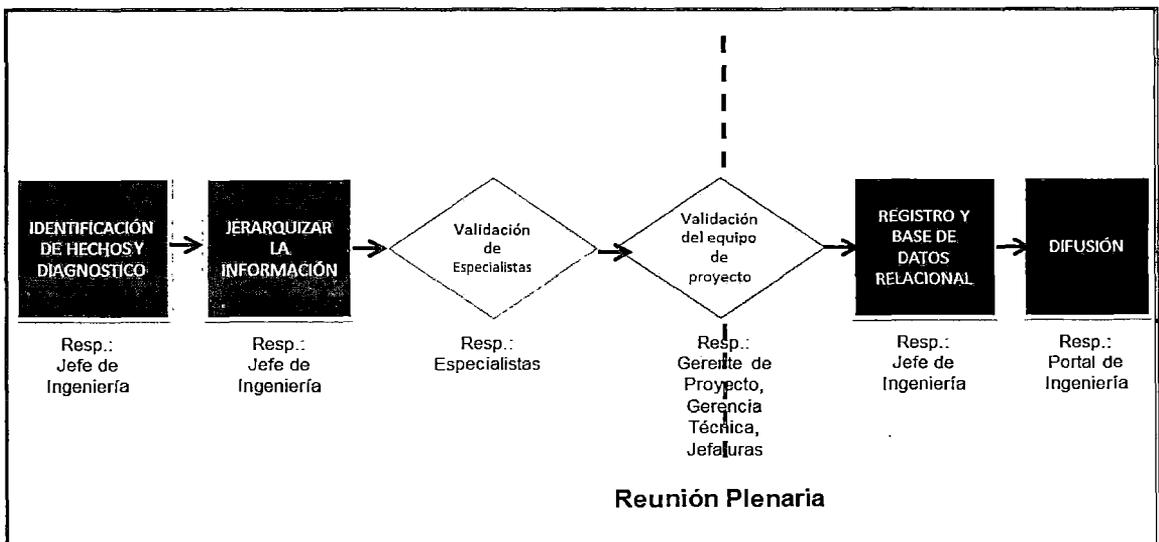


Figura 2.17. Proceso para la Elaboración del Relatorio de los Proyectos EPC (Fuente: Propia)

## Validación:

Existen dos tipos de validaciones:

- Validación de especialistas: El especialista está en la capacidad de categorizar la información, con este paso se daría el primer filtro.
- Validación del equipo del proyecto: Cada información será revisada nuevamente y se discutirán las categorías a que corresponden y las valoraciones correspondientes.

Las personas que deberían asistir a la reunión plenaria en los proyectos EPC son las siguientes:

- 1) Gerente del proyecto (Opcional)
- 2) Administrador del proyecto
- 3) Gerente de Construcción (Opcional)
- 4) Gerente Técnico (Opcional)
- 5) Gerente de Ingeniería (Opcional)
- 6) Jefe de Ingeniería
- 7) Jefe de Procura
- 8) Jefe de Planeamiento
- 9) Jefe de Control

Dentro de la organización del proyecto Planta minera, se invitaron algunos a la reunión plenaria quienes corresponden a los responsables de cada capítulo tratando de distinguir por jerarquía en la figura 2.18 entre los gerentes y jefes.

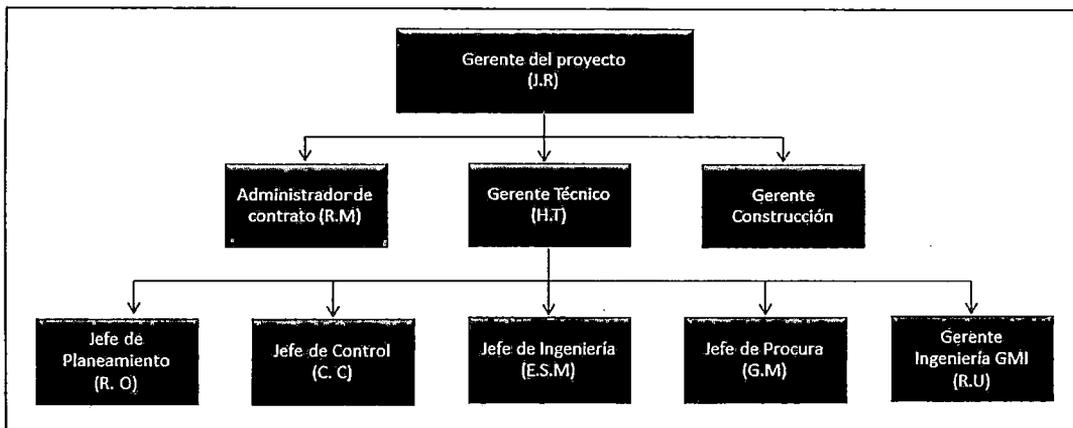


Figura 2.18. Responsables para la Validación de la Información – Planta minera  
(Fuente: Propia)

En los proyectos de edificaciones aquellos que serán responsables de validar la información son los siguientes:

- 1) Residente del proyecto (Opcional)
- 2) Jefe de Oficina técnica
- 3) Jefe de Calidad
- 4) Jefe de pdR (riesgos y seguridad ocupacional)
- 5) Jefe de Producción

### **Base de datos relacional:**

#### **Ventajas**

- Rápida búsqueda de información básica y necesaria para ejecutar otros proyectos.
- Disponibilidad a la información aprendida a las áreas involucradas en el ciclo de vida de un proyecto, dentro de la empresa constructora.

#### **Desventajas**

- Acceso limitado en la información confidencial.
- Hacer el seguimiento y control de calidad para ver si los resultados son lo esperado probando de esta manera su continuidad.

### **Reunión Plenaria:**

Se citará a la reunión plenaria, quienes estuvieron involucrados directamente con el proyecto se dará lectura a cada título y tema dentro de los problemas resaltando en todo momento las lecciones aprendidas. Se procede a validar y verificar la valoración a cada caso de problemas y/o innovaciones registrados. Los de mayor importancia se recopilarán para ese mes pero los otros temas serán probablemente capturados para relatarlos en los próximos meses.

### **Difusión**

En este proceso se planifica una difusión para retroalimentar el conocimiento interno pero también se propone contar con una base de datos relacional que permita actualizarse en cualquier momento.

### CAPITULO III: REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA EL RELATORIO

Para tener un registro de la información se consideró los flujos durante la elaboración del diagnóstico y los fascículos del relatorio asimismo se ha definido las actividades de las personas responsables en el desarrollo del relatorio del proyecto.

#### 3.1 MAPA DE PROCESOS

Se dará una representación gráfica de la secuencia y plazos de los diferentes procesos que se necesita para elaborar un relatorio del proyecto.

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ÁREA	DOCUMENTOS	PLAZO (DÍAS)
1	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIÓN	Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	Durante la 1era semana del mes
2	DIAGNÓSTICO DEL RELATORIO	Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	Durante la 2da semana del mes
4		Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	Durante la 3era semana del mes
5		Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	Durante la 4ta semana del mes
5		Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	A partir de la 1era semana del próximo mes
6	DESARROLLO DE CADA CASO POR FASCÍCULOS Y DIFUSIÓN	Jefe de Ingeniería /Calidad	Ingeniería	Correo electrónico	A partir de la 2da semana del próximo mes

Figura 3.1. Mapa de procesos para el relatorio del proyecto  
(Fuente: Propia)

La recopilación mensual permite almacenar información relevante del proyecto por fascículos, es decir, mediante este proceso se logra enriquecer el conocimiento de la organización y el relatorio del proyecto podría ser registrado en una data como información de entrada activa y dinámica.

Esta actividad debería ser trabajada por el gerente del proyecto o el ingeniero residente de obra porque es a oídos de ellos a quienes llega algún tipo de cambio, modificación, compra, permisos y otros documentos importantes para que continúe el ciclo normal del proyecto, sin embargo esta actividad puede ser delegado al jefe de ingeniería o de calidad.

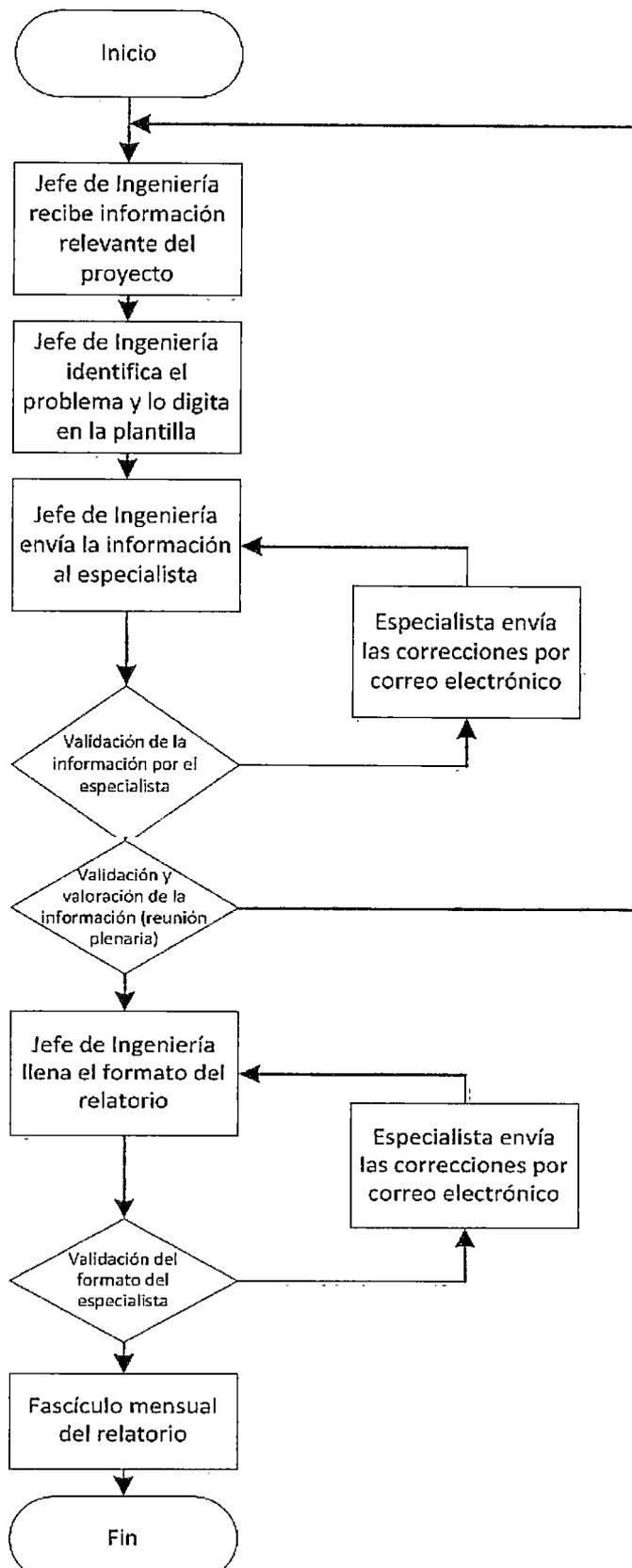


Figura 3.2. Actividad del responsable para el llenado del relatorio  
(Fuente: Propia)

A continuación se presenta un flujograma de cómo es la secuencia para registrar la información del relatorio del proyecto:

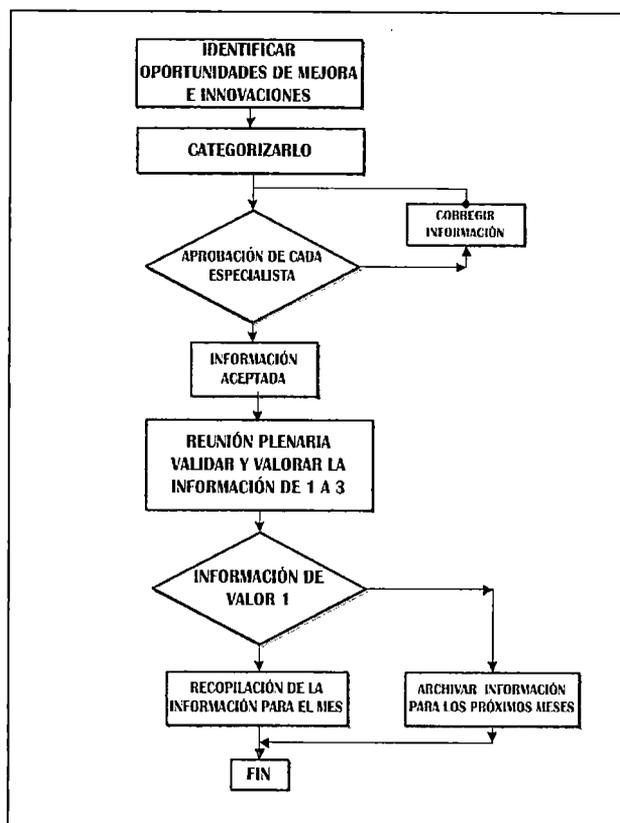


Figura 3.3. Flujograma para el relatorio del proyecto  
(Fuente: Propia)

### 3.2 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo a la información tomada en la plantilla se copia el problema y/o innovación y se le agrega una alternativa planteada (solución adoptada), las conclusiones, recomendaciones y anexos. A continuación se presenta la sección y contenido que tendrá el relatorio del proyecto:

Cuadro 3.1. Contenido del relatorio de proyecto

SECCIÓN	Nº PÁGINAS	CONTENIDO
PORTADA	1	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN, DIRECCION Y FECHA
INDICE	1	INDICE GENERAL DE CONTENIDO
PRESENTACION	2	BREVE DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO
CUERPO DEL RELATORIO	ILIMITADO	CASOS DE INFORMACIÓN RELEVANTE

(Fuente: Propia)

- 1) Las páginas correspondientes al cuerpo del relatorio deberán estar numeradas de forma consecutiva.
- 2) Se reforzará todas las afirmaciones en hechos y datos específicos. En la descripción no se debe redactar qué se desearía hacer, sino qué se hace, cómo se hace, donde se hace y quién es el responsable de la información.
- 3) Se utilizará cifras porcentuales para proteger datos confidenciales si fuera necesario.

Cuadro 3.2. Característica y formato de los fascículo del relatorio

<b>PÁGINA</b>	A4 (210 x 297 mm) o Carta (216 x2 79 mm)														
<b>MÁRGENES</b>	1,5 cm para márgenes superior, inferior, izquierdo y derecho														
<b>ENCUADERNACIÓN</b>	Según desición de la organización (se sugiere que sea empastado y en digital)														
<b>FUENTE</b>	Arial														
<b>INTERLINEADO</b>	Sencillo														
<b>NUMERACIÓN</b>	El Relatorio del Proyecto tendrá todas sus páginas enumeradas														
<b>TAMAÑO DE LETRA</b>	Texto 11 puntos														
<b>IDIOMA</b>	Castellano														
<b>FORMATO</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELATORIO DEL PROYECTO "....."</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">CAPITULO N° : (Colocar tipo de categoría)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>CODIGO:</b></td> <td style="width: 50%;"><b>RESPONSABLE:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>FECHA:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>TITULO:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>DESCRIPCIÓN:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ANEXOS:</b></td> </tr> </table>	<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>FECHA:</b>		<b>TITULO:</b>		<b>DESCRIPCIÓN:</b>		<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>		<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>		<b>ANEXOS:</b>	
<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>														
<b>FECHA:</b>															
<b>TITULO:</b>															
<b>DESCRIPCIÓN:</b>															
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>															
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>															
<b>ANEXOS:</b>															

(Fuente: Propia)

- 1) Debe evitarse las generalidades para ser específico al identificar el problema
- 2) Distribuir el espacio cuidadosamente (en el llenado del formato)
- 3) Se debe de pensar en las conversaciones y/o acuerdos con los "clientes" o "grupos de interés" del relatorio (revise correos y archivos que sustente la información expuesta)
- 4) Planificar el tiempo para las revisiones y correcciones (será una persona delegada por el ingeniero residente de obra o el gerente de proyecto)

Por ejemplo en el proyecto Planta minera para el mes de may-13 se registraron problemas y/o innovaciones de categorías o capítulos: contractuales, ingeniería, planeamiento y procura. Registrándose cada caso según al formato establecido:

## CASO 5: INGENIERÍA

Cuadro 3.3. Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05

<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE:</b> E.S.M / R. M. 1
<b>FECHA:</b> AGO 2012-MAR 2013	
<b>TITULO:</b> Tubería de Relaves y de Recuperación de Agua	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Como consecuencia de la evaluación de la faja curva, se afecta el trazo de la tubería de relaves y de recuperación, cuyo recorrido era compartido con el de la faja recta original.</p> <p>En la nueva configuración, se planteó una opción considerando el trazo de la tubería de relaves y recuperación siguiendo la pendiente máxima de acceso para camionetas. Al mismo tiempo, se solicitó que se evaluara un trazo recto con pendiente mayor a 60% y acceso de mantenimiento con escaleras, cuyo costo referencial es menor que el primer trazo.</p> <p>Sin embargo, el trazo recto tiene observaciones de mantenimiento y operación (mayor desgaste de tuberías por la abrasión provocada por la pulpa).</p> <p>Se ha planteado al Cliente lanzar las tuberías de relaves y de recuperación de aguas por el camino principal que unirá la Planta y la Bocamina, con lo que el cliente podría aminorar gastos y ser el beneficiario.</p>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Opción 1: Tubería de relaves con camino de acceso (pendiente 20%). Alto costo de infraestructura por el movimiento de tierras y los trabajos de estabilización de taludes.</p> <p>Opción 2: Tubería de relaves con trazo recto (pendiente 60%). Menor costo de infraestructura, pero mayores costos de operación por la abrasión de la pulpa de relaves.</p> <p>Opción 3: Tubería de relaves siguiendo el trazo del camino principal que une la Planta de Procesos con la Presa de Relaves. Se ha planteado al Cliente la Orden de Cambio para ejecutar el camino principal, y aprovechar la plataforma para el tendido de las tuberías de relaves y de recuperación de agua.</p>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el diseño de las tuberías de relaves se debe tener en cuenta la abrasión, y los accesos para mantenimiento y operación.</li> <li>- Estudiar opciones de diversos materiales de tuberías en función de la abrasión (HDPE o acero al carbono revestido).</li> </ul>	
<b>ANEXOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparativo costo tubería de relave -Rev02 130308</li> <li>- 5800-G-002_A Plano Ausenco Tub. Relaves</li> <li>- Perfil Tubería de Relaves Alternativa Recta</li> <li>- Trazo Tubería de Relaves Alternativa Recta</li> </ul>	

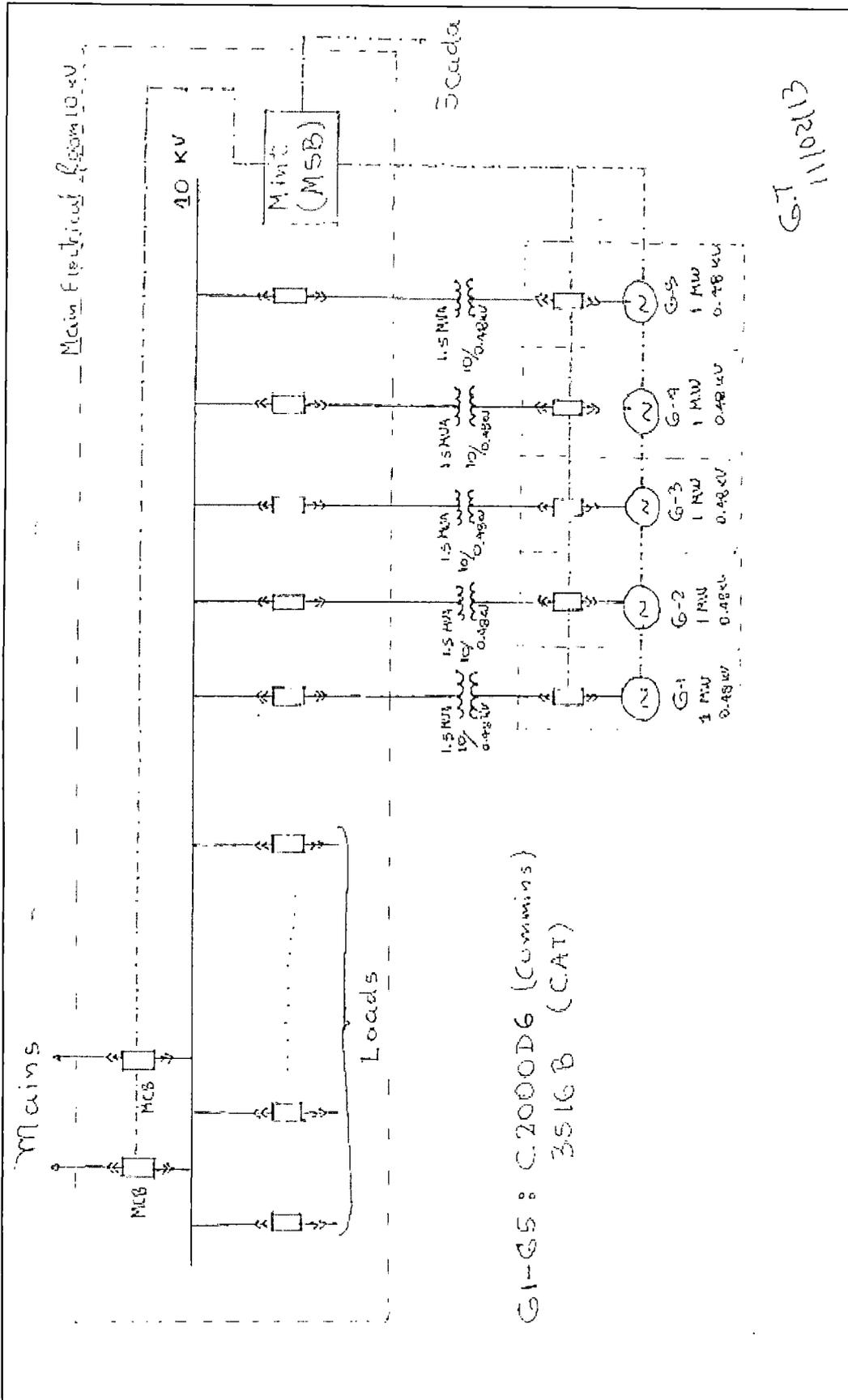
(Fuente: Propia)

## CASO 5: INGENIERÍA

Cuadro 3.4. Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: AGO 2012-MAR 2013</b>	<b>RESPONSABLE:</b> G.T / M.B
<b>TITULO:</b> Cambio de voltaje en los Grupos Electrógenos	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se evaluó la reducción del nivel de tensión de la generación de los grupos electrógenos de la planta de emergencia.  Debido al cambio de ubicación de la planta de emergencia (ubicada originalmente en la bocamina) se solicitó al Cliente cambiar la generación de 4.16 KV a 480 V, con una importante reducción en los costos para el Cliente. El cambio implica la modificación del Diagrama Unifilar previamente acordado con el Cliente.	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> Una vez elegida la opción de la generación en 480V vs la generación en 4.16KV, se plantearon dos esquemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectar los grupos electrógenos de 480V individualmente a la barra principal de 10 KV a través de un transformador elevador de 1500 kVA por grupo.</li> <li>- Conectar los grupos electrógenos de 480V a una barra principal de baja tensión y esta barra se conectaría a la barra principal de 10 kV a través de dos transformadores de 6 MVA.</li> </ul> Se hizo una evaluación técnico-económica, eligiendo la primera opción.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha evaluado la mejor ubicación de los generadores y sus transformadores elevadores considerando la cercanía a la sala eléctrica principal por su implicancia en el dimensionamiento de cables y el menor costo posible en plataformados por la parte civil.</li> <li>- Se ha evaluado la alternativa de usar transformadores elevadores del tipo seco versus los convencionales en aceite, resultando la mejor opción el uso de transformadores secos, debido al ahorro en infraestructura civil como pozas de contención de aceite y muros antifuego.</li> <li>- La utilización de generadores de 480V al nivel de instalación del proyecto genera mayores ventajas técnicas desde el punto de vista de mantenimiento (versus los generadores en 4.16KV).</li> </ul>	
<b>ANEXOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sketch Grupos Electrógenos 130221 Gt.pdf. (Adjunto de diseño)</li> <li>- Planta minera - Evaluación GE feb-2013.xls</li> </ul>	

(Fuente: Propia)

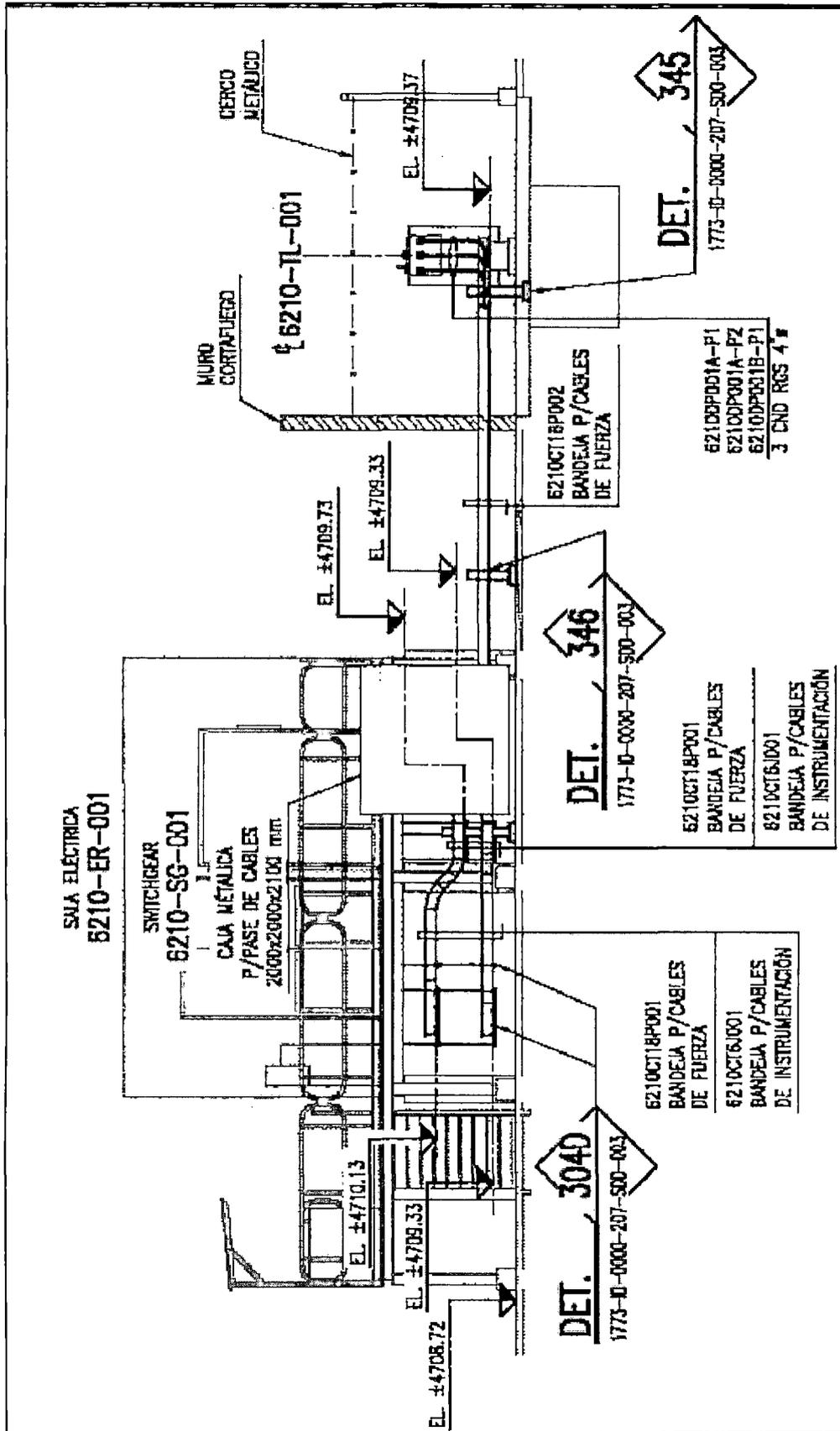


## CASO 5: INGENIERÍA

Cuadro 3.5. Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.05

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: AGO 2012-MAR 2013</b>	<b>RESPONSABLE: G.T / M.B</b>
<b>TITULO:</b> Redistribución de las Salas Eléctricas	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Se evaluó la redistribución de las Salas Eléctricas de la Planta de Procesos.</p> <p>Esta evaluación surgió como resultado de los siguientes cambios en el proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La supresión de la torre de transferencia de las fajas transportadoras overland, por la utilización de la faja curva.</li> <li>2. El cambio de posición de la planta de oxígeno, aproximándola a las áreas de detoxificación y lixiviación.</li> <li>3. La solicitud del cliente de tener una sala eléctrica interior en la nave del Merrill Crowe.</li> </ol> <p>Esta redistribución busca mantener el número de salas presupuestada y optimizar el tendido de cables. Actualmente en curso en espera de la aprobación del Plot Plan.</p>	
<p><b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> La alternativas planteadas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Sala 6 se reubica cercana a la zona de los motores al final del recorrido de la faja curva. Se instalarán principalmente el equipamiento eléctrico y de control de la faja curva.</li> <li>2. La Sala 2 que alimentaba a las áreas de lixiviación, CCD y detoxificación inicialmente se modificará para alimentar instalar un switchboard que alimente a las cargas de la Planta de Oxígeno.</li> <li>3. La Sala 3 que alimentaba al Merrill Crowe, planta de cal y los compresores de aire, se cambia de exterior a interior y solo se instalará en esta el CCM del Merrill Crowe.</li> <li>4. La Sala 4 alimentará las cargas de reactivos, compresores de aire y al CCM del Merrill Crowe.</li> </ol> <p>Queda pendiente desde que sala se alimentará a la planta de cal por tener información de su arreglo.</p>	
<p><b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe tener definido y aprobado el Plot Plan antes de empezar la elaboración de los planos eléctricos.</li> <li>- Las instalaciones del Merrill Crowe y Planta Dore utilizan una Sala Eléctrica Interior para albergar su CCM.</li> </ul>	
<p><b>ANEXOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esquemas en desarrollo.</li> </ul>	

(Fuente: Propia)



## CASO 7: PROCURA

Cuadro 3.6. Primer Fascículo del Relatorio Planta minera caso.07

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: AGO 2012-MAR 2013</b>	<b>RESPONSABLE: G.M</b>
<b>TITULO:</b> Discrepancia entre la planilla de Presupuestos y el PBS de Ingeniería	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Existe discrepancia entre la planilla de presupuestos y el PBS que se realizó durante la ingeniería de detalle. Paquetizar el material y equipos del proyecto según criterios de diseño de ingeniería y del mercado a través de la ESTRUCTURA DISGREGADA DE PAQUETES (PBS) ayuda a simplificar las opciones de compra.	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> Para simplificar las fechas de procura y compatibilizar con el cronograma, se planteó la estructura desgregada de paquetes (PBS). Una vez divididos los tipos de compras (granel y especializado), se procedió a paquetizarlos y fijar las principales fechas que se enlacen en el cronograma.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe realizar el proceso de paquetizado desde la etapa de presupuesto, permitiendo así mayor capacidad de negociación con el mercado (negociación por volumen) y trazabilidad del producto.</li> <li>- El listado de equipos se debe compatibilizar con el PBS del proyecto.</li> <li>- Rastrear las fechas de llegada de los principales paquetes de compra y enlazarlos en el presupuesto.</li> </ul>	
<b>ANEXOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado de Bombas e Instrumentación 120913 GCM</li> </ul>	

(Fuente: Propia)

Nota: Ver Anexo IV

PBS	EDT	TAG	DESCRIPCION	Cantidad	Parcial (\$)
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-086	05-PU-086	Bomba Sumidero Tanque Solución Barren	1	19,907
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-08-PU-036	08-PU-036	Bomba Overflow Espesador de Relaves	1	9,460
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-08-PU-037	08-PU-037	Bomba Overflow Espesador de Relaves	1	9,460
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-08-PU-105	08-PU-105	Bombas Booster Agua Recuperada	1	31,460
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-08-PU-105	08-PU-105	Bombas Booster Agua Recuperada	1	31,460
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-08-PU-107	08-PU-107	Bomba de Tanque de Agua Tratada	1	8,084
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-10-PU-068	10-PU-068	Bombas Distribución Agua Fresca	1	26,309
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-10-PU-069	10-PU-069	Bombas Distribución Agua Fresca	1	26,309
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-03-PU-003	03-PU-003	Bombas de Agua Alimentación a Lixiviación	1	27,143
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-03-PU-004	03-PU-004	Bombas de Agua Alimentación a Lixiviación	1	27,143
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-03-PU-031	03-PU-031	Bombas de Agua Molienda	1	15,541
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-03-PU-032	03-PU-032	Bombas de Agua Molienda	1	15,541
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-020	05-PU-020	Bombas Alimentación Filtro Clarificador	1	46,368
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-021	05-PU-021	Bombas Alimentación Filtro Clarificador	1	46,368
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-022	05-PU-022	Bombas Alimentación Filtro Clarificador	1	46,368
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-040	05-PU-040	Bombas Distribución Solución Barren	1	44,368
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-041	05-PU-041	Bombas Distribución Solución Barren	1	44,368
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-05-PU-042	05-PU-042	Bombas Distribución Solución Barren	1	44,367
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-10-PU-073	10-PU-073	Bombas Agua Fresca Duchas de Emergencia	1	8,009
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-10-PU-074	10-PU-074	Bombas Agua Fresca Duchas de Emergencia	1	8,009
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LIQUIDOS	10-10-PU-094	10-PU-094	Bomba Agua Fresca Chancado	1	7,091
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-03-PU-001	03-PU-001	Bombas Alimentación a Ciclones	1	69,217
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-03-PU-002	03-PU-002	Bombas Alimentación a Ciclones	1	69,217
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-08-PU-038	08-PU-038	Bomba Underflow Espesador de Relaves	1	40,150
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-08-PU-039	08-PU-039	Bomba Underflow Espesador de Relaves	1	40,150
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-09-PU-043	09-PU-043	Bomba Lechada de Cal No.1	1	34,675
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-09-PU-044	09-PU-044	Bomba Lechada de Cal No.2	1	34,675
BOMBAS CENTRÍFUGAS DE LODOS	10-09-PU-045	09-PU-045	Bomba Lechada de Cal No.3	1	34,675
BOMBAS SUMERGIBLES	10-08-PU-103	08-PU-103	Bombas en Balsa Agua Recuperada	1	99,408
BOMBAS SUMERGIBLES	10-08-PU-104	08-PU-104	Bombas en Balsa Agua Recuperada	1	99,408
BOMBAS DE SUMIDERO	10-03-PU-005	03-PU-005	Bomba Sumidero Molienda	1	31,536
BOMBAS DE SUMIDERO	10-03-PU-006	03-PU-006	Bomba Sumidero Espesador Pre-lixiviación	1	16,083
BOMBAS DE SUMIDERO	10-04-PU-007	04-PU-007	Bomba 1 Sumidero Lixiviación	1	32,654
BOMBAS DE SUMIDERO	10-04-PU-008	04-PU-008	Bomba 2 Sumidero Lixiviación	1	31,883
BOMBAS DE SUMIDERO	10-08-PU-085	08-PU-085	Bomba Sumidero Destrucción de Cianuro	1	16,359
BOMBAS DE SUMIDERO	10-09-PU-049	09-PU-049	Bomba Sumidero Cianuro	1	18,356
BOMBAS DE SUMIDERO	10-09-PU-080	09-PU-080	Bomba Sumidero Lechada de Cal	1	34,120
BOMBAS PERISTALTICAS	10-05-PU-018	05-PU-018	Bombas Underflow Pre-clarificador	1	10,135
BOMBAS PERISTALTICAS	10-05-PU-019	05-PU-019	Bombas Underflow Pre-clarificador	1	10,135
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-047	09-PU-047	Bombas Distribución de Cianuro	1	11,948
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-048	09-PU-048	Bombas Distribución de Cianuro	1	11,948
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-051	09-PU-051	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-052	09-PU-052	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-053	09-PU-053	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-054	09-PU-054	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-055	09-PU-055	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-056	09-PU-056	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-057	09-PU-057	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-058	09-PU-058	Bomba Dosificación Floculante	1	4,406
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-059	09-PU-059	Bomba de Transferencia MBSS	1	13,942
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-060	09-PU-060	Bombas Dosificadoras MBSS	1	3,502
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-061	09-PU-061	Bombas Dosificadoras MBSS	1	3,502
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-062	09-PU-062	Bomba Sumidero Sulfato de Cobre y MBSS	1	32,411
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-063	09-PU-063	Bomba Sumidero Floculante	1	32,411
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-064	09-PU-064	Bombas Dosificadoras Sulfato de Cobre	1	5,506
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-065	09-PU-065	Bombas Dosificadoras Sulfato de Cobre	1	5,506
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-066	09-PU-066	Bomba de anticrustante del tanque de solución no clarificada	1	1,090
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-067	09-PU-067	Bomba de anticrustante del tanque de solución barren	1	1,090
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-099	09-PU-099	Bombas Dosificadoras Nitrato de Plomo	1	2,879
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-100	09-PU-100	Bombas Dosificadoras Nitrato de Plomo	1	2,879
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-108	09-PU-108	Bomba Dosificadora Sulfato Férrico	1	14,799
BOMBAS REACTIVOS	10-09-PU-109	09-PU-109	Bomba Dosificadora de Peróxido	1	3,207
BOMBAS CONTRAINCENDIOS	10-10-PU-070	10-PU-070	Bomba Jockey Sistema Contra incendios	1	77,052
BOMBAS CONTRAINCENDIOS	10-10-PU-071	10-PU-071	Bomba Eléctrica Sistema Contra incendios	1	42,278
BOMBAS CONTRAINCENDIOS	10-10-PU-072	10-PU-072	Bomba Diesel Sistema Contra incendios	1	42,278

FALTA DEFINIR DENTRO DEL PBS

			Bomba Centrífuga Horizontal 50 M3/HR, TDH=121.8 M H2O (27	2	64,000
		05-PU-110	Bomba N° 2 de Underflow del Espesador CCD No.5	1	27,039
		05-PU-111	Bomba N° 1 de Underflow del Espesador CCD No.5	1	27,039
		06-PU-035	Bomba sumidero de agua de Clarificadores	1	17,987
		08-PU-106	Bomba booster No.2 de Agua Recuperada	1	31,460
		09-PU-112	Bomba de dosificación de floculante a Espesador CCD No.5	1	4,406
		09-PU-046	Bomba de transferencia de Cianuro	1	11,948
		09-PU-113	Bomba de Transferencia de Cianuro de Sodio Stand-by	1	11,948

### 3.3 SISTEMA DE BASE DE DATOS

Se propone utilizar un software propio para el manejo de bases de datos relacional en el relatorio del proyecto, almacenando información, mostrándola en forma seleccionada con la posibilidad de integrarla a la red de la organización.

Al desarrollar un sistema de base de datos se producirá un cambio en la cultura organizacional la cual mejorará la forma de buscar información y de elaborar los relatorios.

Usar un formato digital para almacenar la data es la salida más lógica antes de utilizar alguna tabla dinámica o ingresando distintos campos de información haciendo tediosa la propuesta.

Al igual que hemos explicado las etapas y la metodología para el desarrollo del relatorio, en este subcapítulo mostraremos la relación que guarda el intercambio de información ligado a una intranet o portal tipo web. Para esto partiremos haciendo incapie una vez más el medio o espacio en la que se desarrolla el conocimiento organizacional.

Si bien es cierto el espacio origen y espacio transición no serán los medios adecuados para el desarrollo de un software debido a que en ellos se origina el conocimiento en las personas como resultado de su propia experiencia para luego dar la formulación de procedimientos codificados, sin embargo para la aplicación de este sistema se necesita un espacio virtual para guardar y administrar la información.

Por el momento se ha hecho uso del portal de ingeniería (red interna o intranet) y con la herramienta del SharePoint se propone adjuntar los relatorios por fascículos siguiendo este cuadro:

De la Figura 3.4, se evidencia la importancia que tiene una base de datos para el conocimiento organizacional.

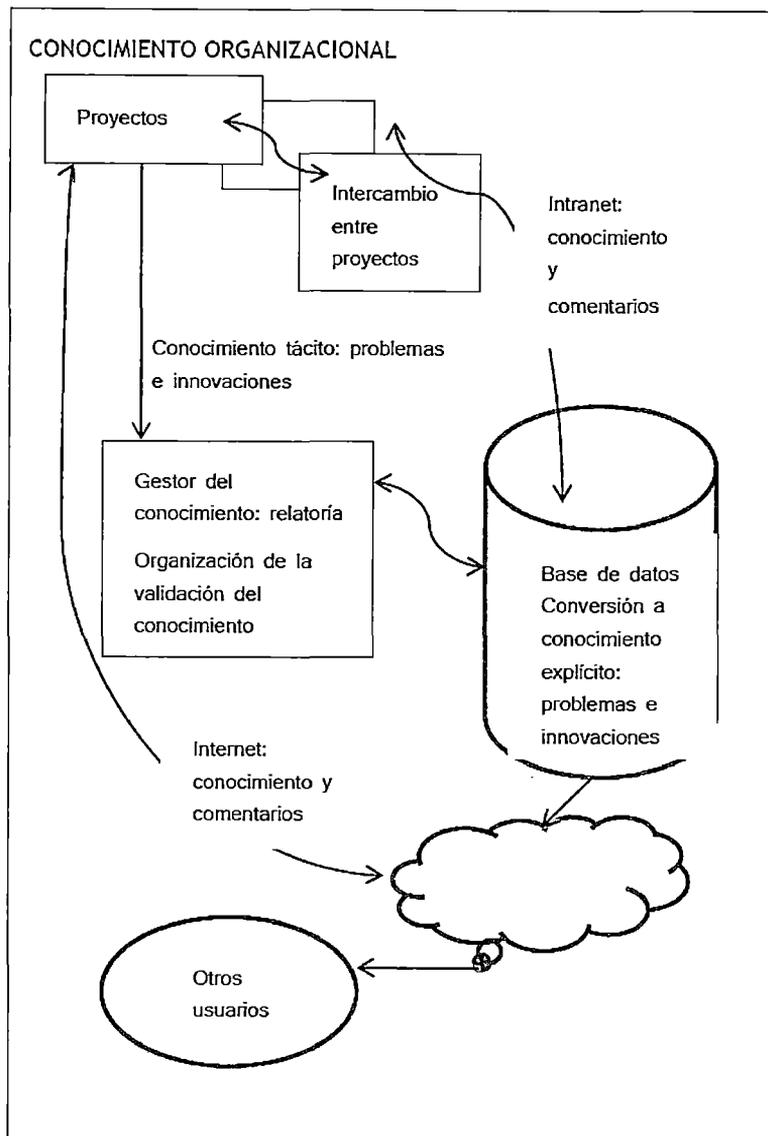


Figura 3.4. Base de datos de problemas y/o innovaciones para el relatorio del proyecto  
(Fuente: Propia)

### 3.4 BUSQUEDA SISTEMATIZADA

Se propone utilizar un buscador para el manejo de bases de datos relacional, y que el buscador les permita tener en una data de la información requerida en el momento oportuno. Es por ello que se ha diseñado un modelo tipo "google search" de acuerdo a sus necesidades. Es bueno mencionar que las vistas que

presenciaremos a continuación es solo un ideal para sistematizar la búsqueda de relatorios de proyectos pasados.

Cada término buscado lleva automáticamente el nombre de la persona responsable de la información como también, sus datos móviles y correo electrónico. Un valor agregado a todo esto serán los documentos entregables adjuntado y archivado lo que sustenta mayores alcances de los problemas y/o innovaciones para los lectores.

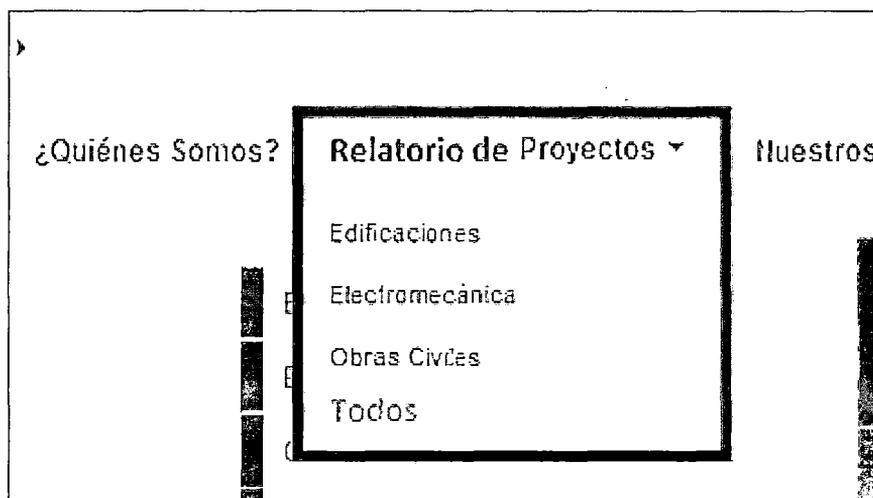


Figura 3.5. Búsqueda de los relatorios del proyecto en el portal de la organización  
(Fuente: Propia)

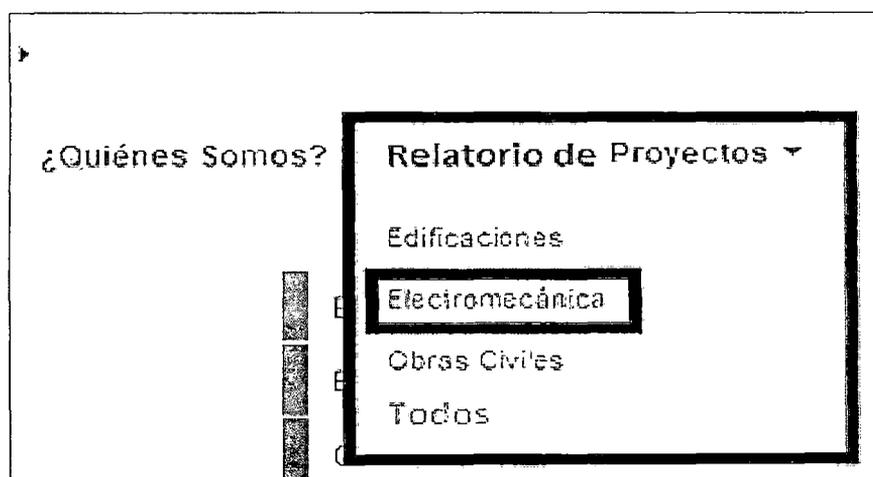


Figura 3.6. Búsqueda de los relatorios del proyecto por divisiones  
(Fuente: Propia)

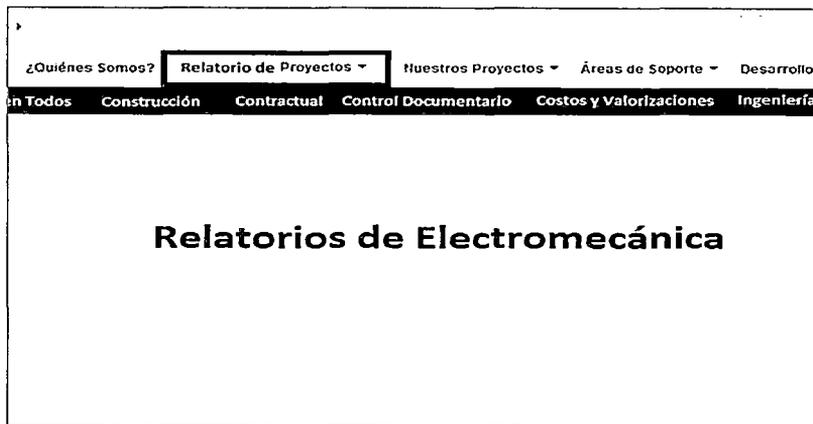


Figura 3.7. Búsqueda de los relatorios del proyecto según la división electromecánica  
(Fuente: Propia)

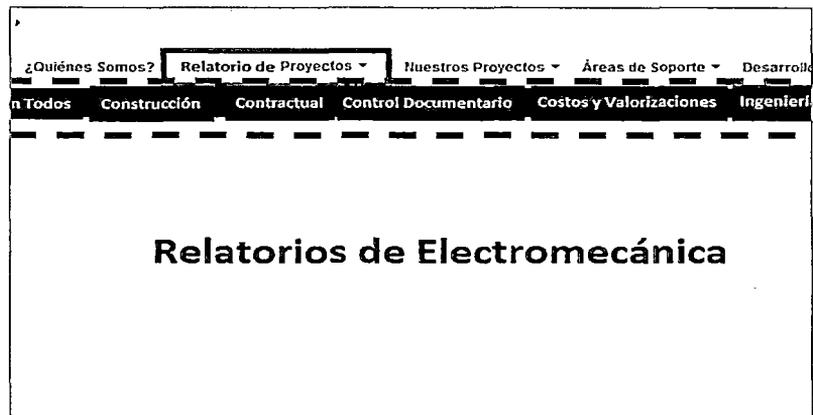


Figura 3.8. Búsqueda de los relatorios del proyecto de acuerdo a sus categorías  
(Fuente: Propia)

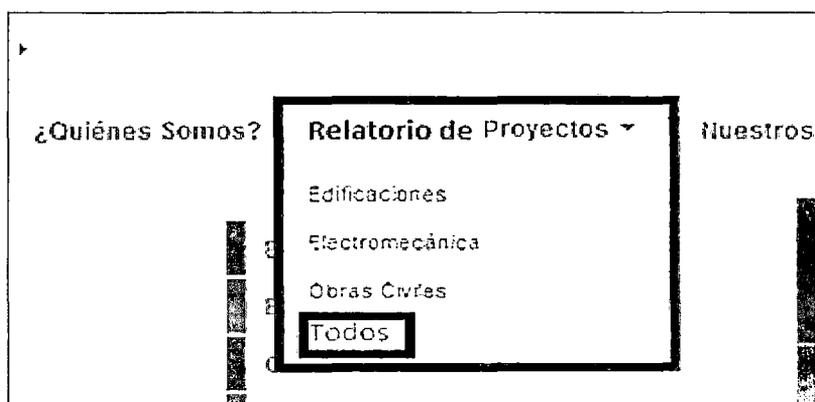


Figura 3.9. Búsqueda de todos los relatorios del proyecto  
(Fuente: Propia)

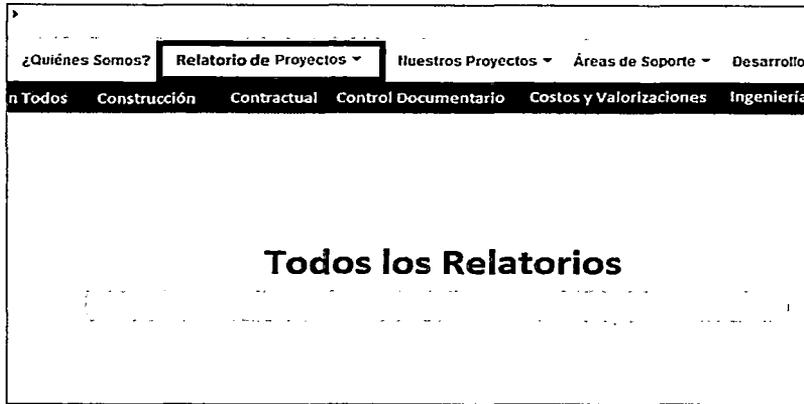


Figura 3.10. Búsqueda de los relatorios del proyecto de todas las divisiones  
(Fuente: Propia)

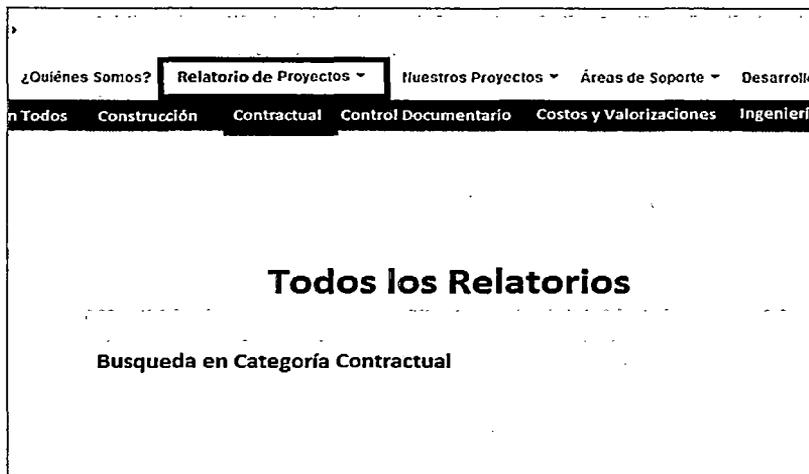


Figura 3.11. Búsqueda de todos los relatorios del proyecto según la categoría contractual  
(Fuente: Propia)

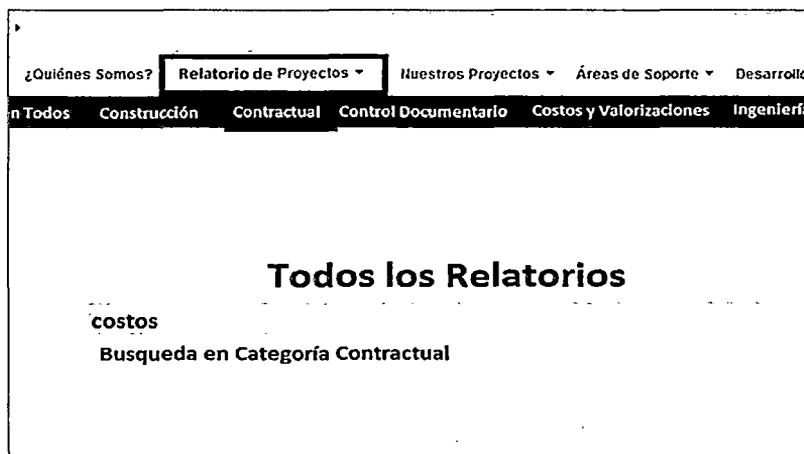


Figura 3.12. Búsqueda de todos los relatorios del proyecto según interes del usuario  
(Fuente: Propia)



Figura 3.13. Lista de los link y resultados de la búsqueda  
 (Fuente: Propia)

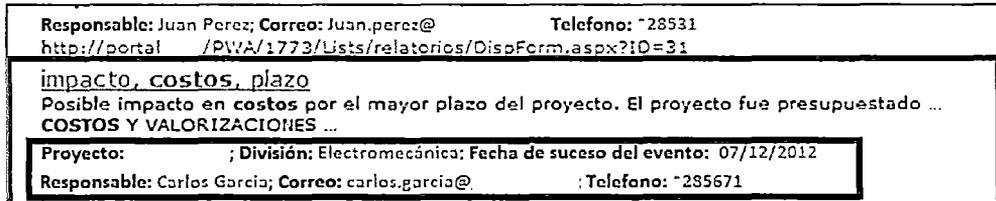


Figura 3.14. Información requerida del responsable para cada caso del relatorio  
 (Fuente: Propia)

### 3.5 ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el beneficio de la organización se propone crear una plataforma virtual de gestión para el uso de los involucrados y responsables de un proyecto integrándose a la red de la misma.

Actualmente, el trabajo colaborativo es una forma más eficiente y productiva para administrar la información de la organización. Por ejemplo en la Figura 3.15, nos permitirá ilustrar cual es la integración fundamental para administrar cualquier tipo de información.

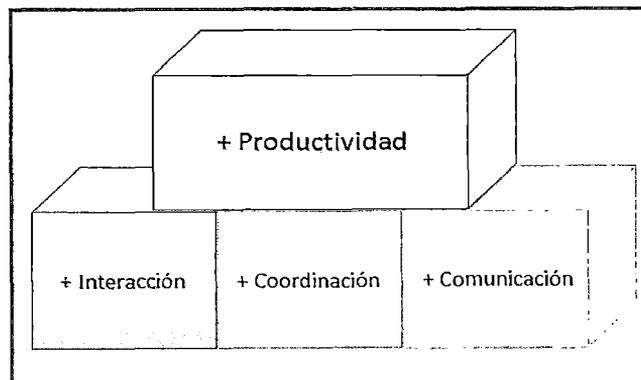


Figura 3.15. Criterios para administrar la información  
 (Fuente: Empresa constructora evaluada)

Al proponer un software se requiere de coordinación, comunicación e interacción llevará un reto mayor para la administración de toda esa data e información, sin embargo el manejo de una organización compete a la gerencia la cual involucra la ejecución de la metodología del relatorio ya que este proceso debe mostrarse coherente con los valores y la cultura de la empresa para ejecutarlo.

### **Administración para los métodos y herramientas con tecnologías de información**

- Bibliotecas de documentos que conduzcan a un Sistema de Gestión de Documentos.
- Bases de Conocimiento (wikis y otros.)
- Blogs.
- Servicios de Redes Sociales.
- De voz y voz sobre protocolo de Internet (VOIP<sup>13</sup>).
- Herramientas avanzadas de búsqueda.
- Clusters<sup>14</sup> construcción del conocimiento.
- Localizador de Expertos.
- Ambientes Colaborativos Virtuales.

### **Administración para los métodos y herramientas sin tecnologías de información**

- Lluvia de ideas.
- Aprendizaje y la captura de ideas.
- La asistencia entre colegas.
- Opiniones de Aprendizaje.
- Revisión después de la Acción.
- Exposiciones.
- Espacio físico de trabajo colaborativo.
- Gestión del Conocimiento APO<sup>15</sup> Herramienta de Evaluación.

---

<sup>13</sup> VOIP: Voice over IP (voz sobre el protocolo de internet)

<sup>14</sup> Clusters: Son conjuntos de computadoras construidos mediante la utilización de hardwares comunes

<sup>15</sup> APO: Administración por objetivos

- Café del Conocimiento<sup>16</sup>.
- Comunidad de Práctica.
- Taxonomía<sup>17</sup>.

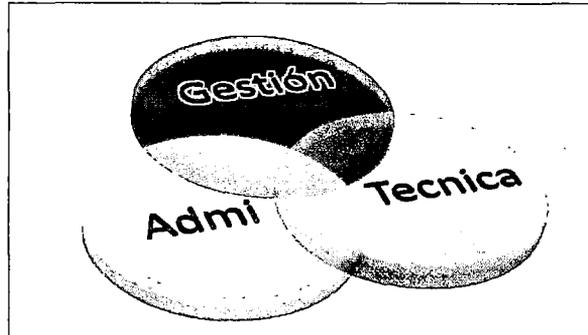


Figura 3.16. Relación entre la gestión, la tecnología y la administración  
(Fuente: Propia)

La administración de los procesos para el relatorio del proyecto es acompañado de la tecnología por lo cual se logra difundir el conocimiento a través de un portal de ingeniería.

En la fase de implementación todos los involucrados del proyecto necesitan saber que la metodología en el llenado del relatorio se está implementando, estando de acuerdo en apoyar dicho proceso. Un reto clave consiste en mantener involucrado e interesado al equipo porque ella es la responsable de fomentar el conocimiento organizacional.

Es necesario conocer que toda implementación contiene siete ingredientes necesarios y son las siguientes:

1. Se encuentra enfocada en el futuro
2. Esta impulsada por el liderazgo, no por un líder
3. Proporciona un alto nivel de involucramiento organizacional
4. Produce un plan totalmente comprendido y aceptado
5. Genera un plan muy completo y detallado
6. Es un modelo que se puede aplicar de manera rigurosa
7. Proporciona la fuerza energizante para impulsar la transformación.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Café del conocimiento: Es un espacio de dialogo entre dos o más personas

<sup>17</sup> Taxonomía: Ciencia para clasificar y ordenar las diversidades de un texto raíz

<sup>18</sup> Mc Graw Hill; Autor: Leonard D. Goodstein; Timothy M. Nolan y J. William Pfeiffer. Capítulo 14 y 15 Pág. 386-389, 432 y 433

Al cumplir con estos requisitos, los líderes de una organización o comunidad deben ser los principales motivadores para administrar el conocimiento e información. A partir de la teoría de las relaciones humanas se verificó que todo comportamiento humano es motivado.<sup>19</sup>

El tema de las relaciones humanas está ligado a la integración social y el comportamiento social que existe en toda empresa, donde se darán las necesidades psicológicas y la atención de nuevas formas de recompensas y sanciones no materiales dentro de una organización.

La sinérgia de cada persona va de acuerdo a la motivación y al trabajo que desempeña dentro de una organización por eso es importante conocer que características encontramos según la teoría de las relaciones humanas en el cuadro siguiente:

Cuadro 3.7. Cambios de la teoría organizacional

TEORÍA CLÁSICA	TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS
1.-Trata de la organización como máquina	1.-Trata de la organización como grupos de personas
2.- Enfatiza las tareas o la tecnología	2.-Enfatiza las personas
3.- Inspira en sistemas de ingeniería	3.-Inspirada en sistemas de psicología
4.-Autoridad centralizada	4.-Delegación plena de autoridad
5.-Líneas claras de autoridad	5.-Autonomía del empleado
6.-Especialización y competencia técnica	6.-Confianza y apertura
7.-Acentuada división del trabajo	7.-Enfasis en las relaciones humanas entre las personas
8.-Confianza en las reglas y en los reglamentos	8.-Confianza en las personas
9.-Clara separación entre línea y "staff"	9.-Dinámica grupal e interpersonal

(Fuente: Adoptado de: Charles Perrow, apud Fred Luthans, "The Short and Glorious History of Organizational Theory", in Contemporary Readings in Organizational Behavior, New York, McGraw-Hill Book Co., 1977, p.106)

Motivación:

La motivación es el énfasis que tiene una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando un impulso necesario para que ponga en obra esa acción, o no actúe.

La teoría de la motivación se debe utilizar como herramienta para la motivación de la sinergia del conocimiento en el personal de la organización especialmente entre los gerentes de proyecto.

Se deberá sumar esfuerzos e incentivar a un grupo de trabajo para la buena redacción de los relatorios.

<sup>19</sup> Introducción a la teoría general de la administración - Tercera edición; Autor: Idalberto Chiavenato. Capítulo 6 Pág. 133

## CAPITULO IV: VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL RELATORIO

Al terminar de redactar el relatorio se revisará la información recopilada para validar no solo la fuente y terminología técnica de cada fascículo sino también la redacción y estructura del texto, encontrándose alguna observación se comunicará con el responsable que desarrolló el caso para actualizar y corregir el fascículo que ha redactado, en este sentido la empresa constructora evaluada contará con un equipo para validar la información.

Queda entendido que en esta organización se busca registrar los fascículos del relatorio cada mes, por consiguiente es necesario hacer el seguimiento a los proyectos, lo cual explicaremos en las próximas hojas con mayor detalle cómo es que se trabaja actualmente.

### 4.1 FILTRO DE INFORMACIÓN

Para generar una información confiable y segura, se debe validar y aprobar el contenido y cuerpo del relatorio, por tal motivo se debe contar con un validador de preferencia externo para su aprobación antes de su difusión a la intranet.

Cuadro 4.1. Control de versiones para el relatorio

<b>CONTROL DE VERSIONES</b>					
<i>Versión</i>	<i>Hecha por</i>	<i>Revisada por</i>	<i>Aprobada por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>

(Fuente: Propia)

Los resultados obtenidos durante el control servirán como filtro e imparcialidad de los sucesos relevantes porque se considerará para la prueba de selección de data los problemas de mayor alcance y los temas relacionados al riesgo, la producción e innovación (Aún no se ha implementado el Cuadro 4.1 en el proyecto EPC Planta minera).

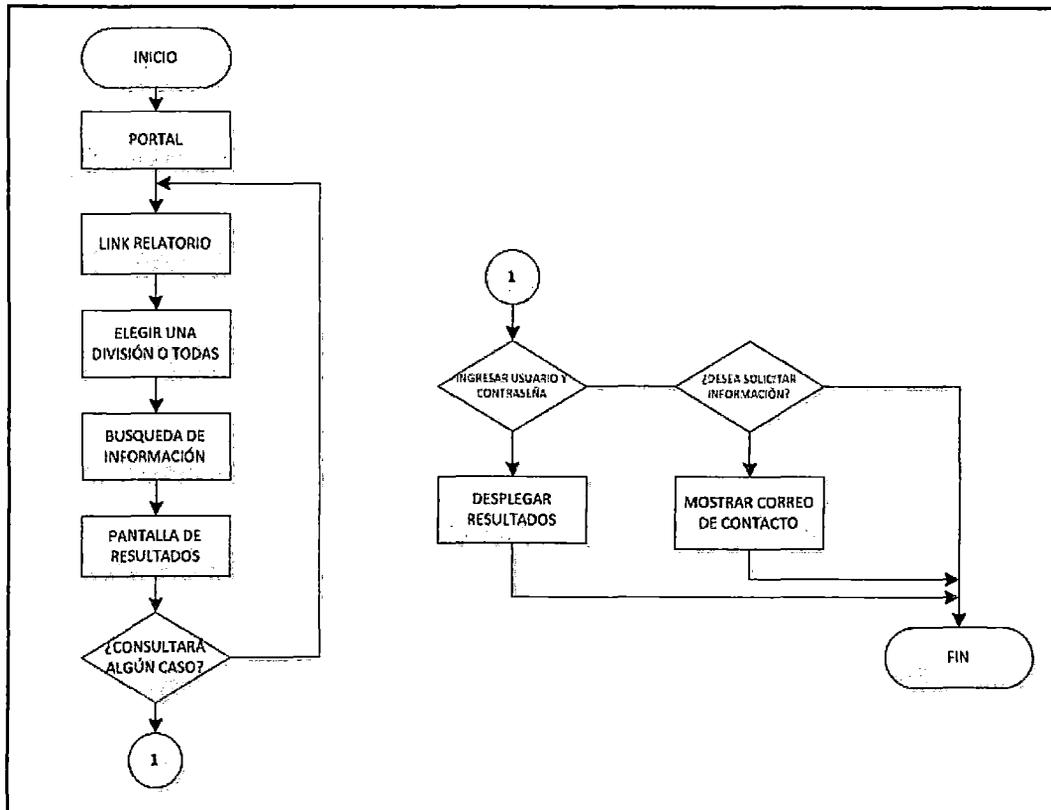


Figura 4.1. Acceso a la información del relatorio  
(Fuente: Propia)

Para acceder a la información y encontrarlo en el momento oportuno se propone seguir la secuencia dada en la Figura 4.1, la idea de conseguir dicha información es de no repetir errores del pasado y mejorar todo proceso. Se espera reforzar y mejorar con la aplicación de esta metodología el trabajo de gestión de acuerdo a los resultados obtenidos. Todos nuestros resultados serán plasmados en formatos y procedimientos claros para que se difunda su operatividad frente a la deficiencia en la elaboración de un relatorio.

### Método Socrático:

#### a) Asignación de un verificador

Se debe asignar a una persona para que maneje el soporte y administración de quienes van a solicitar la información del relatorio del proyecto. Esta persona será el verificador, tipo filtro para los usuarios.

Se recomienda que esta persona este laborando dentro del área de gestión de proyectos para realizar el seguimiento a los proyectos.

*b) Asignación de un validador*

También se deberá delegar a un validador, cuyo trabajo será de supervisar y controlar el proceso siga en marcha con miras a mejorar a medida que va creciendo las necesidades, aprovechando las ventajas de la tecnología.

En los proyectos EPC también se debería incluir los procesos y actividades necesarios a fin de identificar, definir, combinar, unificar, coordinar e integrar cada grupo de trabajo.

Dentro de la empresa constructora evaluada existen distintos grupos de trabajo interesados por el desarrollo del relatorio, las cuales coordinan para establecer la información adicional de utilidad que se deba reportar; estas áreas son presupuestos, ingeniería y control de gestión de proyectos.

Cada información generada durante el desarrollo y ejecución de una obra se queda para experiencia de las mismas personas que permanecieron directamente en el transcurso de ese periodo pero es muy poco lo que se puede recopilar para la empresa cuando tenga otros proyectos similares es por esa razón que se busca documentar las experiencias vividas a los responsables del proyecto.

Por otro lado el presente estudio está dirigido a los gerentes de proyecto y a los responsables del proyecto. También es de interés a quienes desean conocer de las experiencias y problemas similares a los que enfrenta, y la forma cómo los solucionaron.

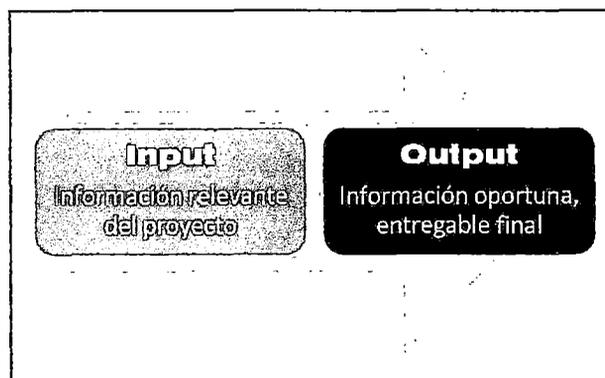


Figura 4.2. Fases del Proyecto EPC  
(Fuente: Propia)

El diagrama de flujo de datos es una descripción resumida de las entradas y salidas de un proceso, que fluyen en todos los procesos dentro de un área de conocimiento específica en este caso para el relatorio.

## 4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se usará un software llamado OCR que hace el reconocimiento óptico de caracteres, conocido como la tecnología del buscador de palabras. Para armar una estructura en el sitio web dentro del portal de la empresa se necesita de los metadatos.

Metadatos: Es un término que se refiere a datos sobre los propios datos. Para poder trabajar con ella se requiere atributos y etiquetas mínimas y obligatorias para la búsqueda de información.

Según el formato del relatorio, se ha analizado lo que el sistema debe soportar, utilizando metadatos:

- Análisis del servidor
- El flujo de trabajo
- Indexar el portal del conocimiento

Para determinar el flujo de trabajo se ha tenido que identificar como es el flujo de la información dentro de la organización (específicamente al área de ingeniería).

Se observó que existe diversas disciplinas como:

1. Proceso
2. P&ID
3. Civil
3. Estructuras
4. Arquitectura
5. Mecánica
6. Tuberías
7. Eléctrica
8. Instrumentación y Control
9. Detección, Alarma y Extinción de Incendios

10. Seguridad y Video Vigilancia

11. HVAC

12. Instalaciones Sanitarias

Así como otros estudios:

13. Estudio Topográfico

14. Estudio Geológico

15. Estudio Geotécnico

16. Estudio Riesgo Sísmico

17. Estudio Geofísico

18. Estudio Hidrológico

19. Estudio Hidráulico

20. Estudio de Canteras y Fuentes de Agua

21. Estudio de Tráfico

22. Diseño de Pavimento

23. Trazo y Diseño Vial

24. Señalización y Seguridad Vial

25. Estudio Hidro-Oceanográfico

26. Estudio Portuario

27. Estudio de Suelos y Pavimentos

28. Obras de Arte y Drenaje

29. Estudio de Impacto Ambiental

30. Manejo de Residuos Sólidos

31. Limpieza Industrial

Es importante conocer de qué documentos se tratan para gestionar mejor el conocimiento por proyecto en el departamento evaluado.

Generalmente lo que cada profesional hace al desconocer la solución frente algún problema es buscar al responsable que realizó tal proyecto, que en muchos casos se termina buscando a otras personas que se delegaron para desarrollar esa función y eso en la realidad no es muy amigable.

Enfrentando una problemática al no encontrar la información de un tema determinado prueba de ello es que la gran mayoría de toda la comunidad no revisa los relatorios porque ahí no piensan encontrar lo que en sí ellos desean.

En la elaboración del expediente se cuenta con los criterios de diseño, especificaciones técnicas, planos, memorias de cálculos y hojas de datos. Estos expedientes al ser agrupados y comparados ayudarán a generar del conocimiento explícito que será muy útil para la empresa. Sin embargo la codificación y nomenclatura para encontrar un dibujo técnico en un file físico de cientos de documentos es ya un problema.

Para conocer el flujo de la información se ha identificado a los actores en este caso del proyecto Planta minera y su relación entre ellas lo encontramos en dos fases:

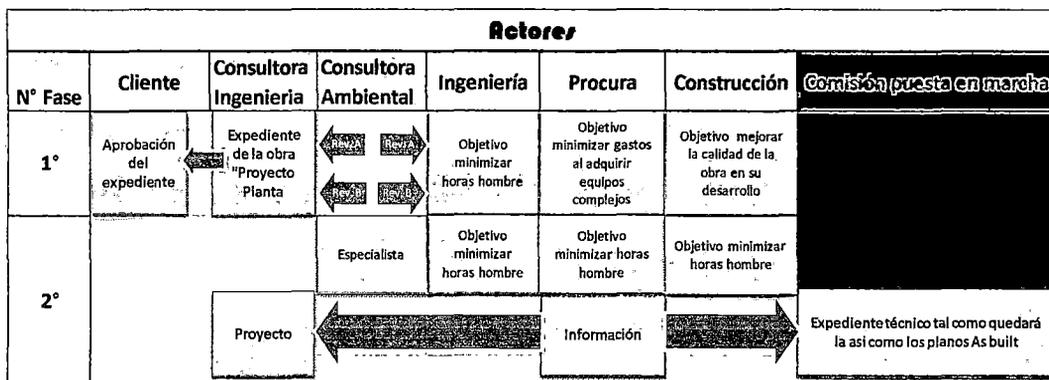


Figura 4.3. Actores del flujo de la Información –Planta minera  
 (Fuente: Propia)

En este cuadro de actores: Se muestra el gestionamiento en el armado del expediente y la construcción del proyecto, para la primera fase se dan las correcciones y observaciones que realizan la empresa consultora y la empresa constructora respectivamente también cabe la posibilidad de que el cliente observe el expediente en casos así la empresa consultora volverá a levantar las observaciones. De la Figura 4.3 notamos que el área de ingeniería, procura y construcción es un solo grupo lo cual será menos complicado compartir los conocimientos e inquietudes del proyecto.

Por otro lado cuando se levanten las observaciones y se estén corrigiendo los errores se generará más conocimiento tácito para la organización.

Según Nilton Zocón en los temas de gestión de conocimientos es fundamental el gestionamiento documental acompañado de la tecnología y esto último es el medio ideal para que las personas den sus conocimientos acompañados de un foro tipo chat.

Otro personaje ilustre premiado por su innovación en temas de gestión del conocimiento es Teodoro Harmsen el cual cuestiona los distintos tipos de procesos dentro de una organización porque usando los procesos se evitará el pensar y se cortan nuevos criterios de planteamiento para determinada solución. A raíz de los procesos de las personas se empiezan a mecanizar de acuerdo a sus necesidades.

Por experiencia de otras empresas líderes en la gestión del conocimiento y registro de información se vienen desarrollando las siguientes herramientas o aplicaciones:

1. Foros y bloggers personales
2. Promocionar un día del conocimiento
3. Establecer comunidades e identificar a los líderes por grupo
4. Portal del conocimiento
5. Concurso de pappers

Dos pilares claves en la gestión documental son el capital humano y la tecnología. La propuesta en la creación de foros permitirá mantener una intercomunicación vía digital entre los profesionales.

Tratar de promocionar y fomentar el día del conocimiento dentro de una organización no es una labor que se determina y resuelve en un instante sino se deberá anticipar a través de propagandas, publicidades para la celebración de esa fecha establecida.

Por anécdotas de algunos profesionales que fueron partícipes de la invitación en condición de receptor estos resultados no fueron tan exitosos en el momento de la presentación de ponentes indicadas para resumir su exposición y logros. Al inicio se evidencio debilidades del propio proyecto pero que poco a poco se fue mejorando invitando a buenos expositores que sabían cómo llegar al público enfatizando que el día del conocimiento es muy importante.

En el día del conocimiento inclusive se suspenden las actividades en algunas empresas, para armar un testimonio real de cómo se pudo solucionar un

problema específico de acuerdo a la información que se encontraba alrededor de ellos.

Para establecer comunidades se tiene que considerar la tendencia y línea profesional de cada persona para identificar a una determinada comunidad, es importante poder identificar a los líderes dentro de cada grupo que en muchos casos no son los jefes, por otro lado los líderes de cada comunidad velaran para mantener el orden y buen manejo del conocimiento simplemente por el hecho de ser influyentes dentro de su comunidad.

Estos líderes de la comunidad harán una exposición breve del tema. El portal del conocimiento será público dentro de una red interna donde el profesional puede encontrar temas actuales novedosos que le ayuden a mejorar todo conocimiento personal y organizacional, elevando de esta manera la educación profesional.

Hemos mencionado el concurso de pappers lo cual pasarán a revisión de expertos para validar toda posición real con criterios veraces, contundentes y actuales. En este concurso se motivará al profesional a redactar un tema específico que sea de gran impacto para los demás lectores. Se remunerará con una suma de dinero para el ganador oficial de quienes cuelgan más pappers a la red y cuál es el mejor de todas ellas.

Tan igual que los foros uno puede llegar a promocionarse resolviendo de algún problema que surgió esporádicamente o recomendando a profesionales permitiendo conocer su status de acuerdo a su entorno influyente.

El aprendizaje organizacional crece mediante las competencias colectivas y esto podría pasar a cada comunidad según el interés y disposición que existe en los jefes y líderes.

La identificación de la base cognitiva puede mejorar el orden funcional de la organización, es por ello la importancia en hacer el diagnostico que existe en el flujo de conocimiento por cada comunidad.

El flujo de información dado entre el cliente, la empresa consultora y la empresa constructora es de dos tipos:

**a) Flujo Formal:**

El tipo de información que el cliente tiene con el control documentario de la empresa consultora son las cartas de aprobación, reuniones, los RFI también conocidas como solicitud de información, los informes de los proveedores, entre otros.

Esta información llega a la empresa constructora para mejorar el proyecto, luego esta información regresa al control documentario para enviárselo vía archivo PDF a la empresa constructora (área de ingeniería), si existiera un error la empresa constructora (área de ingeniería) lo regresa a empresa consultora a través del control documentario también en formato PDF, este proceso terminará con el visto bueno de la empresa constructora (área de ingeniería) al no encontrar más observaciones.

Finalmente esta información corregida lo toma la empresa constructora (área de ingeniería) y lo adjunta con los otros pertenecientes y también se adjunta los documentos solicitados a (Consultora Ambiental, Proveedores) que son los agentes externos para la empresa.

Existe otro control pequeño control documentario entre la empresa constructora (área de ingeniería) y Consultora Ambiental.

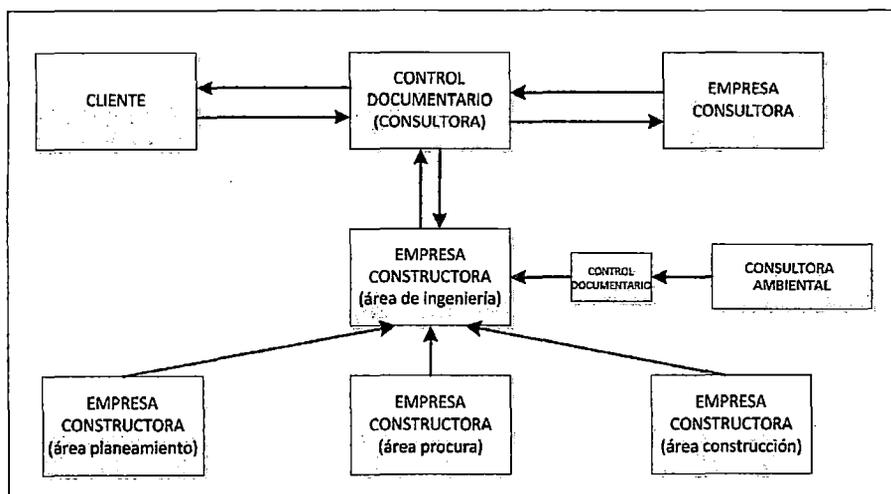


Figura 4.4. Flujo formal de la información de los actores del proyecto-Planta minera  
(Fuente: Propia)

**b) Flujo Informal:**

Dentro de esta ilustración en la realidad se salta un proceso después que la empresa constructora (área de ingeniería) detecta un error lo resalta y ya no lo envía al control documentario sino se lo pasa directamente a la empresa consultora para que levante las observaciones correspondientes.

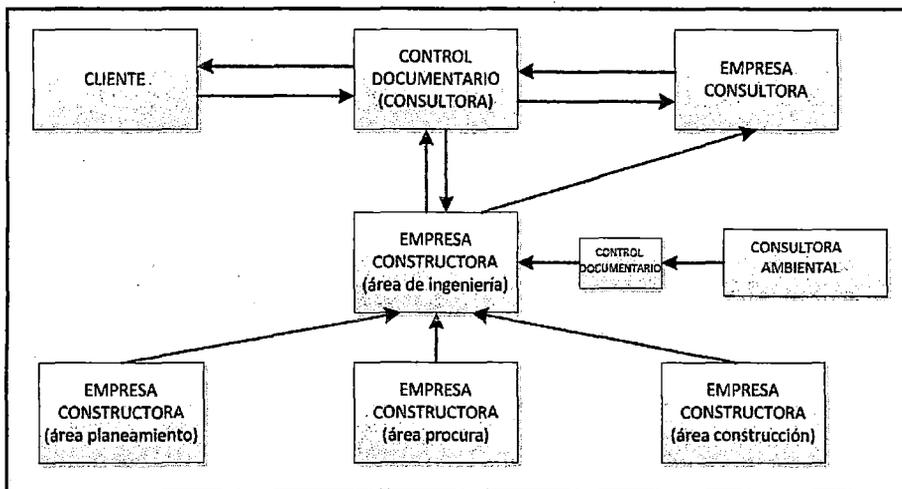


Figura 4.5. Flujo informal de la información de los actores del proyecto-Planta minera  
(Fuente: Propia)

Del ejemplo mencionado podemos resumir el flujo actual y el desempeño entre los actores:

Cuadro 4.2. Descripción de Flujo entre Actores del Proyecto

Nº	ACTORES	DESCRIPCION DEL FLUJO	ACTUAL CONDICION
1	Cliente	El cliente envía al control documentario cartas, documentos de información de ventas, RFI, etc	
2	Control Documentario (consultora)	Se encarga de almacenar toda la información que llega del cliente para luego gestionar cualquier observación entre las empresas consultora y constructora	Congestión de documentos
3	Empresa consultora	El área de ingeniería de la empresa constructora levantará las observaciones que encuentre el cliente y la empresa constructora	
4	Empresa constructora (área de ingeniería)	Recibe la información que envía el área de construcción, procura, planeamiento, también de agentes externos (co. ambiental) cuya información pasa por un pequeño control documentario	En la Rev. B el flujo es informal
5	Empresa constructora (área de planeamiento)	Envía toda la información solicitada por la empresa constructora (área de ingeniería)	
6	Empresa constructora (área de procura)	Envía toda la información solicitada por la empresa constructora (área de ingeniería)	
7	Empresa constructora (área de construcción)	Envía toda la información solicitada por la empresa constructora (área de ingeniería)	
8	Consultora Ambiental	Envía toda la información solicitada por la empresa constructora (área de ingeniería)	Presencia de un CD

(Fuente: Propia)

### 4.3 OPERATIVIDAD DE LA METODOLOGÍA

Para su operatividad y control de los relatorios de proyectos, dentro del área de ingeniería en la empresa constructora evaluada se ha diseñado el siguiente cuadro:

Cuadro 4.3. Control de los relatorios dentro del área de ingeniería de la empresa constructora evaluada

PROYECTO - PLANTA MINERA	MES 01				MES 02		RESPONSABLE	PPC (%)
	S1	S2	S3	S4	S1PM	S2PM		
DIAGNOSTICO								
DS1	X						E.S.M	100
DS2		X					E.S.M	100
DS3			X				E.S.M	100
DS4				X			E.S.M	100
REUNION PLENARIA Y VALORAZ.					X		E.S.M	100
CASOS					X	X	E.S.M	100
DIFUSION						X	E.S.M	100

(Fuente: Propia)

Dónde:

S1: Semana 01

DS1: Diagnostico en la semana 01

S1PM: Semana 01 del próximo mes

PPC (%): Porcentaje de plan de cumplimiento

Sin embargo para un mayor seguimiento y control de los relatorios, se propone anexar un capítulo de relatorio mensual al panel del control, del manual de gestión de proyectos de la empresa evaluada.

### **Panel de Control:**

El Panel de Control es un informe mensual que reporta de manera integrada y estandarizada el resultado de la gestión de los proyectos. Contiene los indicadores e información relevante del proyecto, mediante la cual el Gerente de Proyecto y el Gerente de División pueden informarse del estado del mismo, permitiendo además consolidar los resultados de cada división.

Luego del seguimiento y control de los relatorios se requiere difundir la metodología y almacenar la información lo cual mostraremos a continuación:

#### **a) Secuencia de difusión**

A través de la presente investigación la empresa constructora evaluada cuenta con un manual del relatorio como guía para su difusión (Nota: Ver Anexo I).

Al implementar esta metodología con apoyo de un soporte de sistema virtual se podrá hacer uso en las obras de cualquier tipo de proyecto sea EPC.

### **Jurisprudencia:**

Es el conjunto de formatos y leyes que han resuelto casos fundamentándose en ellas mismas. La ley es creada para generar el conocimiento que es propia del proyecto recopilando varios fascículos de información por hacer uso de la metodología.

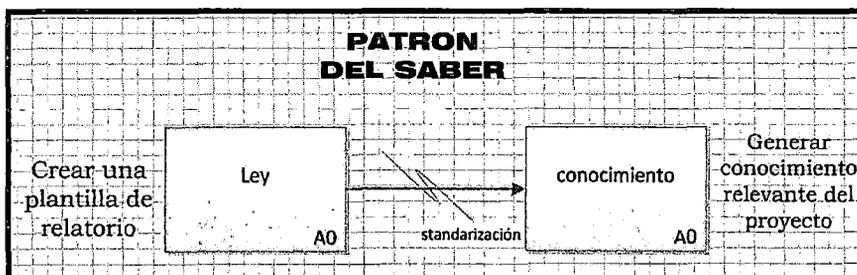


Figura 4.6. Patrón del saber  
(Fuente: Propia)

### *b) Clasificación y almacenamiento*

Para su clasificación se necesitará:

1. Diagnóstico de innovaciones – problemas y base de datos relacional
2. Data de “categorización 1” en cada caso presentado

Para su almacenamiento se necesitará:

1. Informe de obra (los fascículos general o parcial según el formato, dependiendo de la duración de la obra)
2. Los archivos y anexos ordenados en el servidor (solo serán documentos en digital ya sea en pdf, Word, Excel, planos, etc.)

Para complementar mejorar la idea se propuso implementar un sistema de gestión documentaria en el área evaluada, aquí podemos mencionar algunos sistemas de funcionamiento que fueron útiles en la organización y estas son:

- Sistema de Gestión Documental (Nota: Ver Anexo II)

La cual busca administrar el flujo de documentos dentro de una organización, en la que vela y dispone del tiempo que los documentos seguirán archivándose o se tendrían que eliminar los que ya no sirven.

Un sistema de gestión documental es definida como el conjunto de elementos y de relaciones entre ellos, diseñados con el objetivo de normalizar, controlar y coordinar todos los procesos y actividades que inciden en la producción, recepción, circulación, almacenamiento, organización, conservación, disposición final y accesibilidad de los documentos generados en el transcurso de la actividad de la organización.

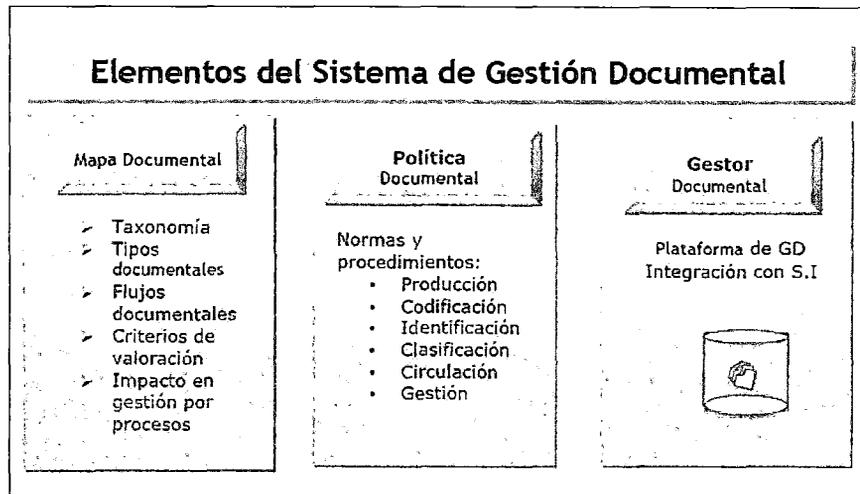


Figura 4.7. Elementos del Sistema de Gestión Documental  
(Fuente: Propia)

Cuadro 4.4. Encuesta a los usuarios claves en el manejo de información del área

N°	Nombre	¿Guardas toda tu información en el servidor teca?	¿Por qué?
1	E.S.M	NO	No, porque no puedo acceder desde mi casa y casi todo mi trabajo lo elaboro allí, por lo tanto no la guardo; también desconozco quienes están modificando y/o actualizando los documentos
2	G.T	SI	Sí, pero a un 30% es decir no tengo el hábito de colgar toda la información que desarrollo en el servidor sin embargo soy consciente que debería subirlo todo
3	C.H	NO	No, porque lo trabajo desde mi laptop solo en algunos casos comparto mi información cuando me solicitan y ahí sí lo subo al servidor
4	D.R	SI	Sí, pero no toda, debido a que los permisos de lectura y escritura no son limitados y la considero una carpeta más de trabajo, que de emisión de documentos, pues existe un control documentario en otras áreas involucradas como presupuestos, infraestructura, en donde los documentos son oficiales.

(Fuente: Propia)

Cuadro 4.5. Seguimiento al uso del servidor TECA

<b>CUADRO DE SEGUIMIENTO</b>				
<b>Estándar</b>	<b>Justificación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Análisis y reorganización de la estructura del TECA.	Se propone una nueva estructura del TECA, considerando una distribución por áreas.	Existe una nueva estructura del TECA.	I.Q.J	S.M
		Se determina niveles de carpetas y subcarpetas.		
Análisis de las PCs de usuarios claves.	Determinar las características de hardware y software, así como los niveles de acceso y seguridad.	Detalle de las características de cada Pcs.	I.Q.J	S.M
		Detalle de niveles de acceso y seguridad de cada usuario clave.		
Validación de información	Observar y aprobar la información recogida hasta ese momento.	Jefe directo aprueba la información.	I.Q.J	S.M
Construcción de la estructura y mapa documental	Será la guía visual para la implementación de sistema de gestión documental a implementarse.	Creación del mapa documental.	I.Q.J	S.M
Descripción de funcionalidades	Son las funciones que requiere la organización en relación al sistema de gestión a implementar.	Listado de funciones básicas y avanzadas para el ingreso, búsqueda y recuperación de la información.	I.Q.J	S.M
Presentación de resultados	Se presentarán los resultados a la gerencia para su aprobación final y dar el inicio a la puesta en marcha de la implementación del nuevo sistema de gestión documental.	Informe final.	I.Q.J	S.M

(Fuente: Propia)

**Nota:** TECA es el nombre del servidor de esta área de ingeniería en la empresa constructora evaluada.

## **Análisis y reorganización de la estructura del TECA**

El TECA representa la estructura documental para el área de Ingeniería de la EMPRESA CONSTRUCTORA, por lo tanto en esta etapa se busca evaluar la funcionalidad de esta estructura teniendo como criterios fundamentales los dos principios de la archivística:

- Principio de procedencia u origen del documento; según el cual debemos agrupar los documentos por el área que nos la envía, respetando las series documentales que puedan crearse.
- Principio del orden secuencial; el cual indica que los documentos se deben ordenar de acuerdo como van llegando respetando para eso su nomenclatura en cada serie documental. Este orden puede ser por fechas o códigos.

Se buscará representar cada labor en el servidor TECA, para el almacenamiento de sus respectivos documentos aprobados.

## **Análisis de las PCs de usuarios claves**

Esta etapa comprende evaluar el tipo de hardware y software con el que cuenta los usuarios claves dueños de los principales procesos. Cabe destacar que también comprende saber el nivel de acceso y seguridad referente a posibles pérdidas y recuperación de información, entre otros.

## **Validación de información**

Este se realizará en una reunión entre los responsables del levantamiento de información y la jefatura directa. Tiene como fin realizar observaciones y/o modificaciones sobre algún punto específico de la información recabada.

## **Construcción de la estructura y mapa documental**

Una vez identificados los flujos de información se desarrollará el mapa documental desagregado por áreas tal como se presentará en el TECA, esta será la guía visual de los procesos que se tienen dentro de la organización, en el

cual se basará la estructura del nuevo sistema de gestión documental a implementarse.

### Descripción de funcionalidades

Determinaremos las funcionalidades que requiere el sistema de gestión documental, entre ellas las opciones de búsqueda y recuperación de información, seguimiento, visualización y compatibilidad de documentos, exportación y estadísticas entre otras. Todo esto depende de las necesidades de la organización.

### Presentación de resultados

Es la etapa final donde se presentarán los resultados para la aprobación de la gerencia e inicio de la implementación del sistema.

Cuadro 4.6. Colaboradores del área de ingeniería

COLABORADORES	POSICION
E.S.M	Jefe de Ingeniería
M.L.B	Jefe de Ingeniería
F.G	Jefe de Ingeniería
G.T	Especialista de ingeniería
D.R	Especialista de ingeniería
M.H	Especialista de ingeniería
C.H	Especialista de ingeniería
R.M	Especialista de ingeniería
E.G	Especialista de ingeniería
M.B	Especialista de ingeniería
P.P	Especialista de ingeniería
D.F	Especialista de ingeniería
G.Z	Especialista de ingeniería
J.E	Asistente de ingeniería
M.O	Asistente de ingeniería
I.Q	Asistente de ingeniería
P.S	Asistente de ingeniería
M.Z	Asistente de ingeniería
L.C	Asistente de ingeniería

(Fuente: Propia)

## RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se elaboró la matriz "Lista de registros" (ISO 9001:2008), en dónde se registraron los tipos documentales, áreas y formatos de los documentos. Obtuvimos matrices correspondientes a las áreas de Ingeniería en la EMPRESA CONSTRUCTORA.

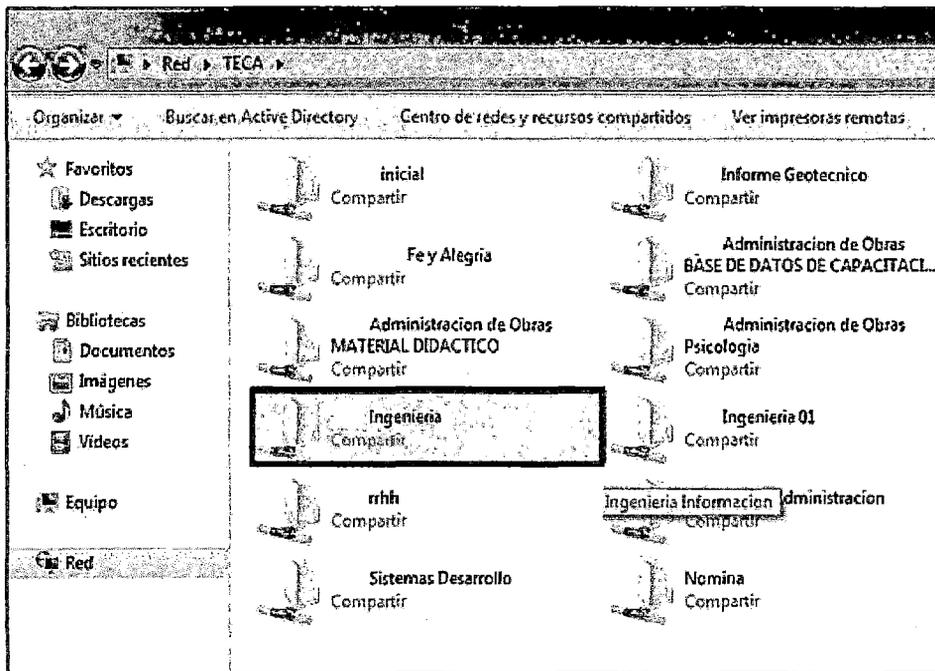


Figura 4.8. Ruta a la información del relatorio en el servidor TECA  
 (Fuente: Propia)

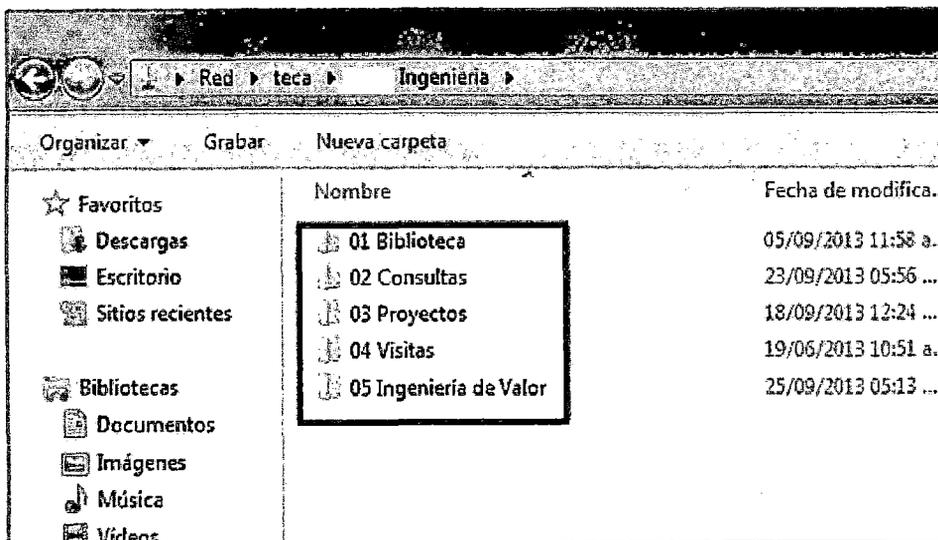


Figura 4.9. Listado de carpetas en el área de ingeniería  
 (Fuente: Propia)

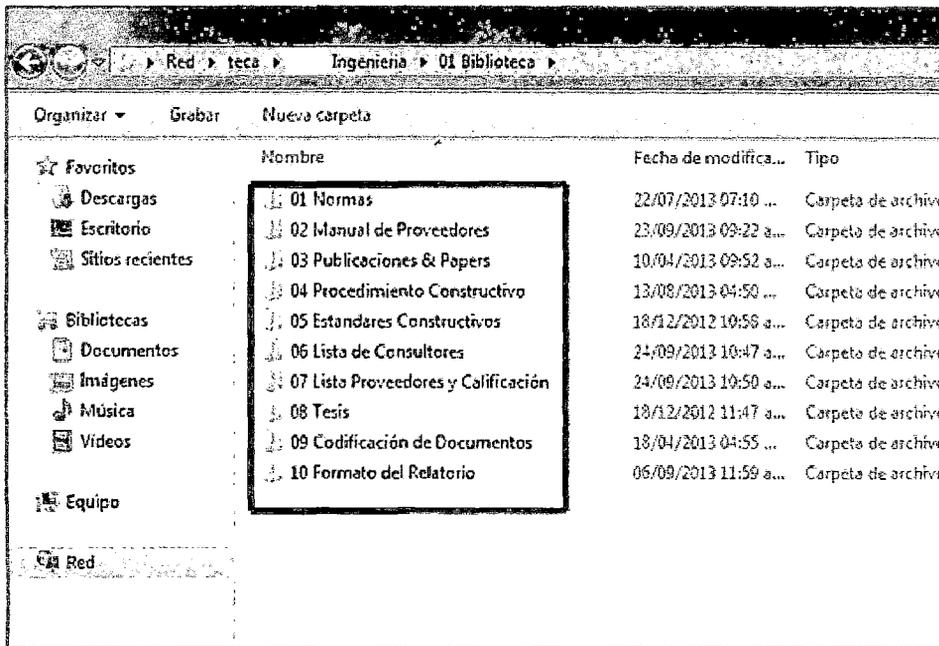


Figura 4.10. Distribución dentro de la biblioteca del área de ingeniería  
 (Fuente: Propia)

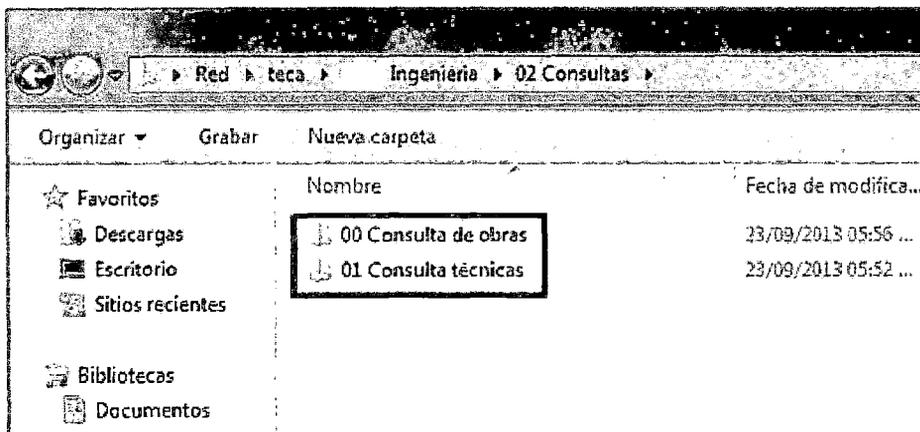


Figura 4.11. Distribución de carpetas referido a las consultas en el área de ingeniería  
 (Fuente: Propia)

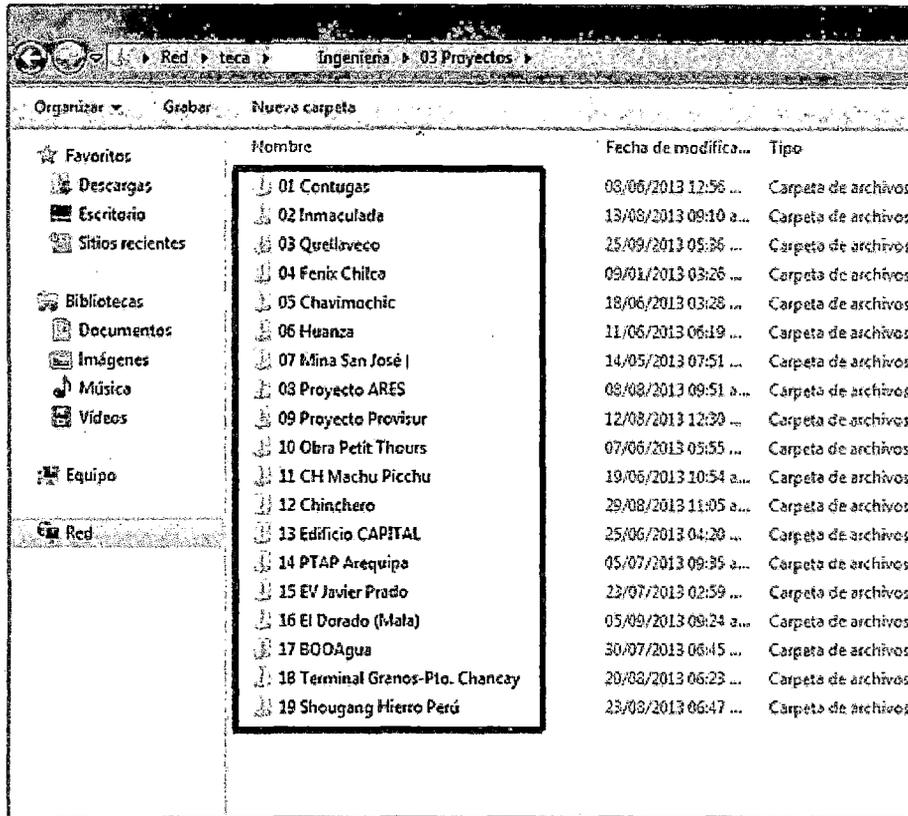


Figura 4.12. Actuales proyectos que brinda soporte el área de ingeniería  
 (Fuente: Propia)

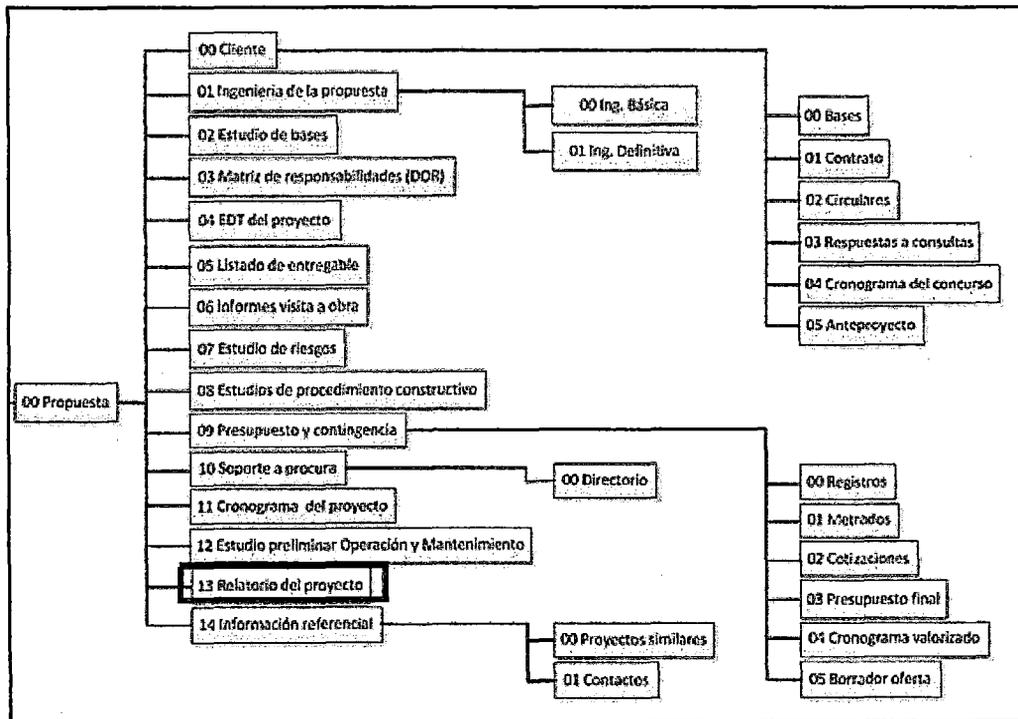


Figura 4.13. Ubicación de la información del relatorio en el área de ingeniería  
 (Fuente: Propia)

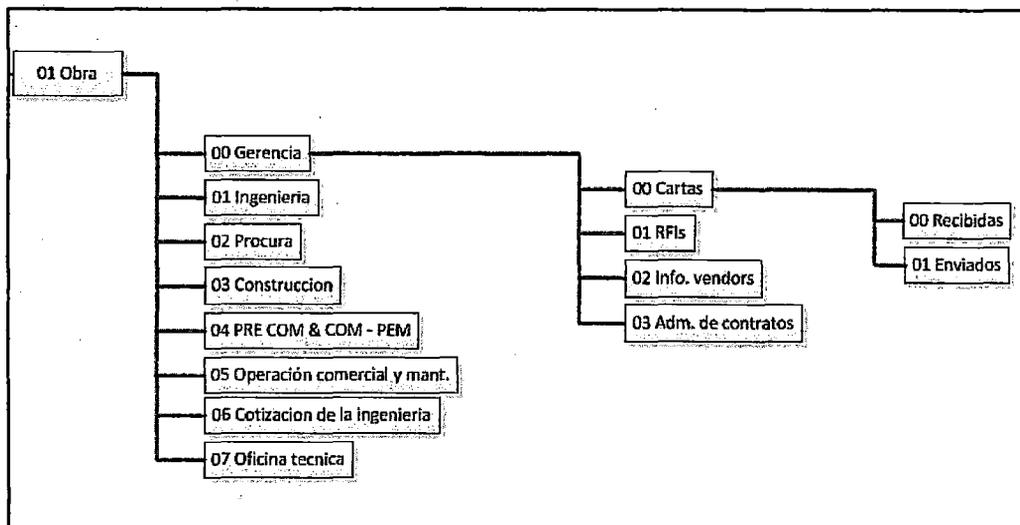


Figura 4.14. Listado de carpetas de la información recopilada en la visita a obra  
(Fuente: Propia)

- Sistema de Gestión de Contenido

Es utilizado en la web y si bien es cierto comparten características como administración de información es probable que se use una bases de datos.

- DocuWare

Es un tipo de software para gestionar documentos, organizarlos en un archivador central sea en físico o electrónico y cuyas personas autorizadas podrán tener acceso a ella vía internet.

## INVENTARIO DOCUMENTAL

Cuyo objetivo es de facilitar la consulta de múltiples documentos relevantes en el análisis del proyecto. Se puede consultar información relacionada con todos los documentos producidos por las consultorías desarrolladas en la empresa constructora evaluada y poder hacer su correspondiente seguimiento.

Cuadro 4.7. Elementos de un inventario documental

<b>Nivel de Desagregación</b>	Se refiere a la clasificación que se realiza para llegar a la unidad documental. Las buenas prácticas sugieren que se debería definir hasta 4 niveles de desagregación como máximo.
<b>Metadatos</b>	Propiedades que describen a las unidades documentales.
<b>Unidades Documentales</b>	Tipos de documentos adjuntos: Office, AutoCAD, JPG, Vídeos, Audios, etc.
<b>Usuario Responsable</b>	Indicar la posición del colaborador
<b>Tiempo de Cumplimiento</b>	Periodo considerado para el cumplimiento de la tarea conforme el proceso.

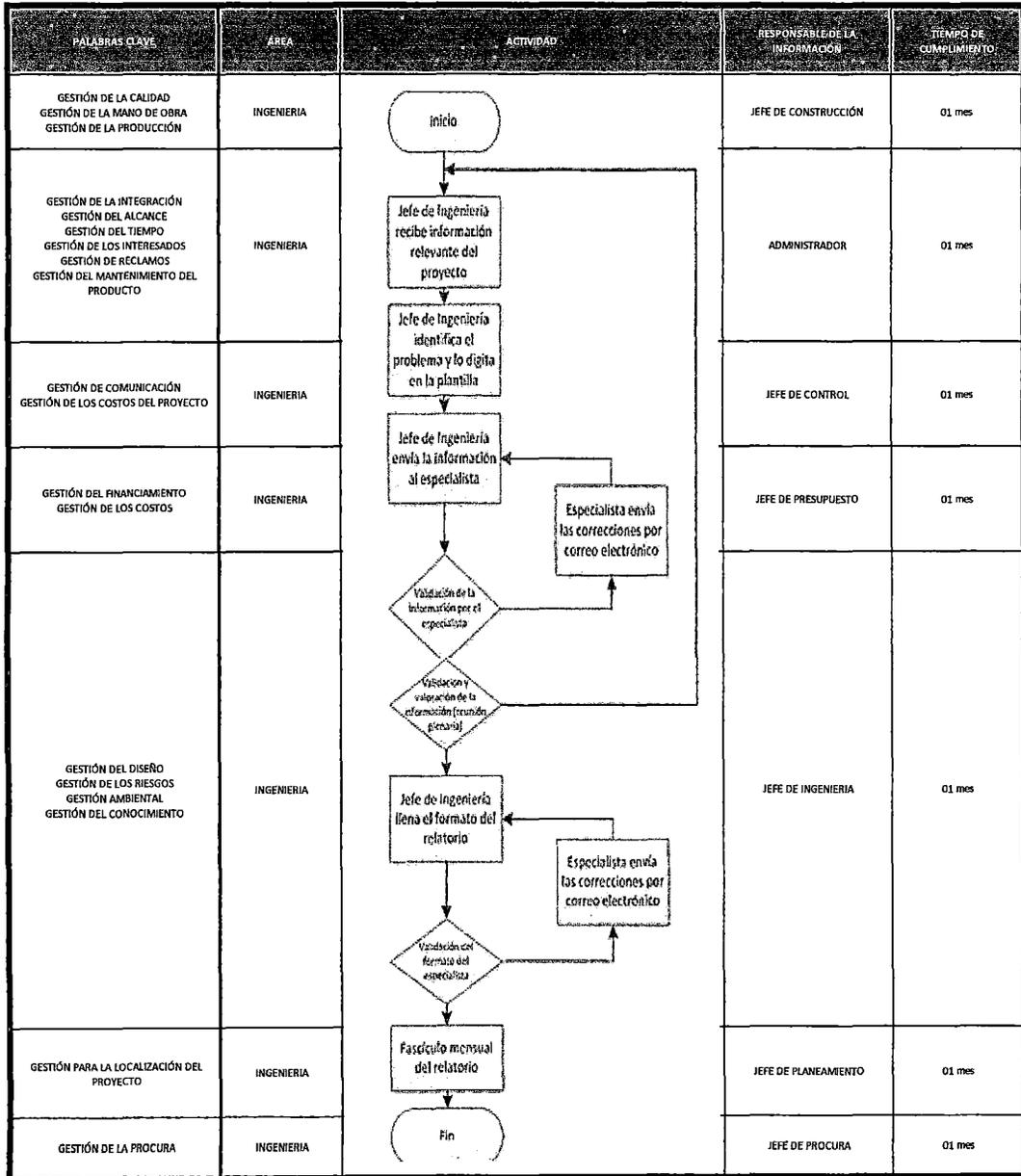
(Fuente: Propia)

De acuerdo a los elementos del inventario documental se puede realizar:

- Mapeo de necesidades documentarias en la gerencia técnica.
- Plan de información técnica compartida entre las áreas de Control de Gestión de Proyectos, Ingeniería y Calidad en la empresa evaluada.
- Esquema de base de datos a gestionar.
- Procedimientos de codificación y gestión documentaria.
- Planteamiento de programas de cómputo para la administración documentaria.
- Plan de trabajo a implementar en gestión documentaria (objetivos, procedimientos, cronograma, recursos).

Cuadro 4.8. Data de los anexos del relatorio del Proyecto Planta minera

Identificación	Forma Descripción	Modalidad Descripción	Documentos Generados (Documentos) / Hojas / Páginas / Fotos / Videos / Fotos Aerial		
	Sección / Etapa / Fase	Carpeta / Agrupación	Nombre	tipo	
Relatorios de Proyecto	CONSTRUCCIÓN		Unidades Documentales		
	CONTRACTUAL	02. Casos	Contrato de anexo 1		PDF
		02. Casos	Contrato de Anexo 19		PDF
		02. Casos	Carta N° MSU - CG - 085		PDF
		02. Casos	Carta 300-3-2-019 - CD10316 - PC - Rpta carta 076 Canteras		PDF
		02. Casos	Carta 300-3.2-019-CD10188-0C Geotecnia Definitiva		PDF
		02. Casos	Carta 300-3.2-019-CD1-239-AC Respuesta cartas 036 y 48 Geotecnia		PDF
		02. Casos	Contrato definiciones		PDF
		02. Casos	Informe de Geoservicio "ESTUDIO PARCIAL DEL DEPÓSITO DE RELAVES PLANTA MINERA Y OBRAS HIDRÁULICAS" del 28feb13		PDF
		02. Casos	Carta MS 300-3.2-019-CD10284-CD_Respuesta carta 05		PDF
		02. Casos	Propuesta Ing. Detalle PTE-1006-2013 rev05 PRESA PLANTA MINERA		PDF
	02. Casos	Contrato (Definiciones)		PDF	
	02. Casos	Carta 300-3.2-019-CD10284-CD_Respuesta carta 055 Falla geológica		PDF	
	02. Casos	PLANTA MINERA RIESGOS GEOLOGICOS DEFINICION REV B (A. Markov)		PDF	
	CONTROL DOCUMENTARIO		Unidades Documentales	DOC	
	COSTOS Y VALORIZACIONES		Unidades Documentales	DOC	
	INGENIERÍA	02. Casos	SC-006 CV Ralph Stricklen		PDF
		02. Casos	MHC-IN-EPC-TR-0053 CV R. Stricklen obsv		PDF
		02. Casos	SC-006 comentario CV Ralph Stricklen		PDF
		02. Casos	Correo P.S (MS) del 15 marzo adjuntando el Packing List de Equipos Principales		MSG
		02. Casos	1773-MSU-AR-045 Reunión Procura Eq. Principales 14-03-13		PDF
		02. Casos	Proyecto Planta minera - Información Vendor del Cliente MSU 130315.msg		MSG
		02. Casos	Inf Vendor MSU 130315.zip		ZIP
		02. Casos	5800-DC-201 Process Design Criteria		PDF
		02. Casos	Anexo 7 - Contrato EMPRESA CONSTRUCTORA OP-14-COBR-EPCI-001-Rev0		PDF
		02. Casos	Carta EMPRESA CONSTRUCTORA 1773-MSU-CG-052 - 14 puntos		PDF
		02. Casos	Carta MS 300-3.2-019-CD10271-PC_Respuesta carta 052 14 puntos		PDF
02. Casos		Clausula 2.3.2 del Contrato (De los Estudios Preliminares)		PDF	
02. Casos		Revisión de Informe de Ingeniería de Detalle de Planta de Procesos y Chancado Geotecnia 1773-1000-EM-52-INF-014-RevB 09.01.13		PDF	
02. Casos		120606_Fajas_comparativo Presupuestos.xls		XLS	
02. Casos		Informe evaluación de una faja curva vs una faja recta 1773-9900-EM-INF-006-Rev0		PDF	
02. Casos		Curvotec Commercial and Technical proposal - 12_4460 - REVA		PDF	
02. Casos		Comparativo costo tubería de relave - GYM - Rev02 130308		MSG	
02. Casos		5800-G-002_A Plano Tub. Relaves		PDF	
02. Casos		Perfil Tubería de Relaves Alternativa Recta		PDF	
02. Casos		Trazo Tubería de Relaves Alternativa Recta		PDF	
02. Casos	Planta minera - Reunión de Procesos A. Johnston - Grandes eventos cianuro y sombrero chino 130322.msg		MSG		
02. Casos	Planta minera - Metrados Conc. Armado 130319.xls		XLS		
02. Casos	Planta minera - Metrados OOC 130307.xls		XLS		
02. Casos	TABLA 01 - LISTA DE COMPONENTES DEL EPC.xls		XLS		
02. Casos	661121 - Propuesta EDT y Matriz Responsabilidad Ingeniería 120824.msg (propuesta de GYM para el cambio del EDT en agosto del 2013)		MSG		
02. Casos	Transmittal 008 del Cliente de setiembre del 2013 confirmando el uso del EDT		PDF		
02. Casos	Propuesta WBS 130318 R.U		MSG		
02. Casos	Planta minera Capital Cost WBS Rev 0 Emitido para implementación 130402.xls (nuevo EDT)		XLS		
02. Casos	Sketch Grupos Electrogenos 130221 G.T.pdf		PDF		
02. Casos	Planta minera - Evaluación GE feb-2013.xls		XLS		
02. Casos	Esquemas en desarrollo		PDF		
02. Casos	Actualización de metrados de electricidad.		XLS		
PLANEAMIENTO	02. Casos	Anexo 006 - Cronog Eqps Principales.doc		DOC	
	02. Casos	Anexo 006 - Cronog Eqps Principales Rev8 121102.xls		XLS	
	02. Casos	Carta 1773-MSU-CG-086 Estabus RFI.pdf		PDF	
	02. Casos	Carta 1773-MSU-CG-089.rar		ZIP	
	02. Casos	Planta minera - Pendientes del Cliente HTA 130313.msg		MSG	
PROCURA	02. Casos	Proyecto Planta minera - Flats Negativos en la entrega de MR para compra 130320.msg		MSG	
	02. Casos	Listado de Bombas e Instrumentación 120913 GCM		XLS	
	02. Casos	PBS Rev. A con RAS dates 120914		XLS	
	02. Casos	PBS 211112		XLS	
02. Casos	1773-9900-EM-51E-001-Rev8 Listado de Equipos		PDF		



(Fuente: Propia)

#### 4.4 APLICACIÓN DEL RELATORIO

Para la aplicación de los relatorios se recopiló lecciones aprendidas más relevante de un proyecto ubicada en el sur del país, llamada planta minera Inmaculada, detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.9. Principales puntos del relatorio en el proyecto planta minera Inmaculada

N°	FECHA	RESIDENTE	TITULO	ETAPA DE INGENIERÍA
01	Ago. 2012	J.R.C	EJECUCIÓN DE OBRA, COMO CONTRATO Y EXPEDIENTE NO REVISADO	Básica
02	Oct. 2012	J.R.C	CAMBIO DE LA FAJA OVERLAND A UNA FAJA CURVA PARA LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	Detalle
03	Oct. 2012	J.R.C	VARIACIÓN DEL TRAZO DE TUBERÍA DE RELAVES Y DE RECUPERACIÓN PARA TENER MAYOR VOLUMEN DE AGUA	Básica
04	Nov. 2012	J.R.C	VARIACIÓN DEL METRADO EN EL ACERO DE REFUERZO EN EL DISEÑO DE LA PRESA DE RELAVES	Detalle
05	Nov. 2012	J.R.C	CAMBIO DE VOLTAJE EN LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS POR VARIACIONES DE ALTITUD	Básica
06	Dic. 2012	J.R.C	REDISTRIBUCIÓN DE LAS SALAS ELÉCTRICAS	Básica
07	Dic. 2012	J.R.C	AUMENTO DEL METRADO ELÉCTRICO EN LA INGENIERÍA DE DETALLE	Detalle
08	Ene. 2013	J.R.C	PROPUESTA FUSTRADA DEL CLIENTE PARA EL INCREMENTO DE LA	Básica

			CONTENCIÓN DE REBOSE DE TANQUES A 200%	
<b>09</b>	Ene. 2013	J.R.C	UNA APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE VALOR EN LA PRESA DE RELAVES	Básica
<b>10</b>	Feb. 2013	J.R.C	POTENCIALES ORDENES DE CAMBIO PARA EL PROYECTO	Detalle
<b>11</b>	Mar. 2013	J.R.C	MODIFICACIÓN DE LOS DIAGRAMAS UNIFILARES PARA LA APROBACIÓN DEL PRESUPUESTO	Básica
<b>12</b>	Mar. 2013	J.R.C	FALTA DE MATERIAL PARA RELLENO EN LAS CANTERAS PREVISTAS	Básica
<b>13</b>	May. 2013	J.R.C	TALLER PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONALES	Detalle
<b>14</b>	May. 2013	J.R.C	INFORMACIÓN DE COMPRA DE EQUIPOS PRINCIPALES A CARGO DEL CLIENTE	Básica
<b>15</b>	Jul. 2013	J.R.C	INFORMACIÓN RESPECTO A LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	Detalle

A continuación desarrollaremos cada una de ellas, describiendo el problema en forma breve colocando en cada caso sus alternativas y/o propuestas de soluciones explicando las conclusiones respectivas:

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Agosto 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: EJECUCIÓN DE OBRA, COMO CONTRATO Y EXPEDIENTE NO REVISADO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para la firma de contrato de ejecución de obra a suma alzada, el cliente solicitó formular la propuesta con los metrados del expediente. Trayendo como consecuencia que durante la ejecución de la obra el metrado fue mayor. Y en costos se ofertó a 20 millones USD resultando en la ejecución de 30 millones USD.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El expediente que entrego el cliente para la ejecución de la obra estaba a nivel de ingeniería básica siendo necesario hacer los estudios complementarios para llegar a la ingeniería de detalle.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Al presupuestar la presa de relaves debemos contar con una ingeniería de detalle para no tener gastos por estudios complementarios no previstas en el contrato.</li></ul>	

N° 01

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Octubre 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: CAMBIO DE LA FAJA OVERLAND A UNA FAJA CURVA PARA LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El traslado de tierra en la obra de la zona de excavadora a la zona de cargado fue considerado hacer mediante faja transportadoras y según el proyecto en forma de "L", por opinión de la supervisión y el propietario se sugirió cambiar el diseño a una faja de recorrido curvo.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para realizar el cambio de la faja overland a una faja curva se tuvo que hacer la evaluación técnica-economica de la utilización de la faja curva y compararlo con la faja overland (recta).</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La faja transportadora curva constituye una opción tecnológica interesante, pues otorga flexibilidad en topografías complicadas, además que se reduce los gastos en un 40% respecto a las fajas overland.</li></ul>	

N° 02

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Octubre 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: VARIACIÓN DEL TRAZO DE TUBERÍA DE RELAVES Y DE RECUPERACIÓN PARA TENER MAYOR VOLUMEN DE AGUA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- A raíz de la evaluación de la faja transportadora curva, se afectó el trazo de la tubería de relaves y de recuperación de agua cuyo recorrido era compartido por la faja recta inicialmente.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <p>Opción 1: Trazar la tubería de relaves con camino de acceso (pendiente 20%). Alto costo de infraestructura por el movimiento de tierras y los trabajos de estabilización de taludes.</p> <p>Opción 2: Trazar la tubería de relaves con trazo recto (pendiente 60%). Menor costo de infraestructura, pero mayores costos de operación por la abrasión de la pulpa de relaves.</p> <p>Opción 3: Trazar la tubería de relaves siguiendo el trazo del camino principal que une la Planta de Procesos con la Presa de Relaves.</p>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se descartó el trazo de la tubería de relaves con pendiente 20% debido a los costos mayores, también se descartó el trazo recto con pendiente 60% porque provoca daños por desgaste y abrasión de la tubería a su vez que generan dificultad por los accesos para el mantenimiento y operación. Por consiguiente el cliente opta por la tercera propuesta además que su interés es poder maximizar la captación del agua.</li></ul>	

N° 03

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>FECHA: Noviembre 2012</b>	
<b>TÍTULO: VARIACIÓN DEL METRADO EN EL ACERO DE REFUERZO EN EL DISEÑO DE LA PRESA DE RELAVES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El peso del acero de refuerzo se incrementó en 53% entre la ingeniería de detalle y la ingeniería básica (671t a 440t), esto significaba mayores gastos para nuestra empresa.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se está evaluando la alternativa de conectores para el acero de refuerzo, así como el acero dimensionado y otras alternativas para reducir el peso de este material. Por otro lado, el equipo de estructuras sigue estudiando la optimización de los ratios del acero.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Contar con un equipo de estimación de ratios con experiencia en proyectos similares para evitar estas discrepancias de cálculo significativas.</li></ul>	

N° 04

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Noviembre 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: CAMBIO DE VOLTAJE EN LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS POR VARIACIONES DE ALTITUD</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Debido al cambio de ubicación de la planta de emergencia hacia cotas menores, se evaluó la reducción del nivel de tensión de la generación de los grupos electrógenos de la planta de emergencia y se solicitó al cliente cambiar la generación de 4160 V a 480 V, con una importante reducción en los costos.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <p>Una vez elegida la opción de la generación en 480 V, se plantearon dos esquemas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Conectar los grupos electrógenos de 480V individualmente a la barra principal de 10 kV a través de un transformador elevador de 1500 kVA por grupo.</li><li>- Conectar los grupos electrógenos de 480V a una barra principal de baja tensión y esta barra se conectaría a la barra principal de 10 kV a través de dos transformadores de 6 MVA.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se hizo una evaluación técnico-económica, eligiendo la primera opción al usar transformadores elevadores del tipo seco versus los convencionales en aceite, resultando la mejor opción el uso de transformadores secos, debido al ahorro en infraestructura civil como pozas de contención de aceite y muros antifuego.</li></ul>	

N° 05

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Diciembre 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TÍTULO: REDISTRIBUCIÓN DE LAS SALAS ELÉCTRICAS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  Se evaluó la redistribución de las 03 Salas Eléctricas de la Planta de Procesos.  Esta evaluación surgió como resultado de los siguientes cambios en el proyecto:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. La supresión de la torre de transferencia de las fajas transportadoras overland, por la utilización de la faja curva.</li><li>2. El cambio de posición de la planta de oxígeno, aproximándola a las áreas de detoxificación y lixiviación.</li><li>3. La solicitud del cliente de tener una sala eléctrica interior en la nave del Merrill Crowe.</li></ol>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>  La alternativas planteadas son las siguientes:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. La Sala 01 se reubica cercana a la zona de los motores al final del recorrido de la faja curva.</li><li>2. La Sala 02 que alimentaba a las áreas de lixiviación y detoxificación se modificó para instalar un switchboard que alimente a las cargas de la Planta de Oxígeno.</li><li>3. La Sala 03 que alimentaba al Merrill Crowe, planta de cal y los compresores de aire, se cambia de exterior a interior.</li></ol>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Se debe tener definido y aprobado el Plot Plan antes de empezar la elaboración de los planos eléctricos.</li></ul>	

N° 06

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Diciembre 2012</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: AUMENTO DEL METRADO ELÉCTRICO EN LA INGENIERÍA DE DETALLE</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizó un metrado comparativo de la ingeniería básica vs la ingeniería de detalle. Los cambios principales se producen en los cables de Puesta a Tierra (2.5 km a 19.7km), bandejas (2km a 6.8km) y conduits RGS (2.5km a 16km)</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <p>La solución para poder reducir este aumento de metrado son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Revisión del tendido de bandejas, optimizando tanto porcentaje de ocupación como en su ruta.</li><li>2. Aprovechar las modificaciones solicitadas en el Plot Plan para la reubicación de las salas eléctricas y las cargas.</li></ol>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se debe considerar en proyectos de este tipo la validación y/o aprobación al inicio de la ingeniería básica del Plot Plan y del listado de equipos mecánicos.</li></ul>	

N° 07

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Enero 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TÍTULO: PROPUESTA FUSTRADA DEL CLIENTE PARA EL INCREMENTO DE LA CONTENCIÓN DE REBOSE DE TANQUES A 200%</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- El Cliente ha solicitado que se incremente el volumen de contención en la zona de tanques, pasando la contención de 110% a 200% y para alcanzar la propuesta del cliente, se deberá aumentar la altura del muro de 1.55m a 2.85 m.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se ha consultado a los reglamentos aplicables (Art. 233 del DS N° 032-2004-EM) que indica como capacidad de contención el 110 % del volumen del tanque y en ella no se justifica la necesidad de una mayor contención, porque no hay probabilidad de una falla de doble tanque que el cliente menciona.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Según la normativa revisada es imposible registrar esta doble contención; por lo tanto, antes de aceptar las propuestas del cliente se debe revisar bien las instalaciones de emergencia previstas y a su vez verificar si aplica o no la normativa vigente de seguridad con respecto a las instalaciones de protección.</li></ul>	

N° 08

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Enero 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: UNA APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE VALOR EN LA PRESA DE RELAVES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se aplicó ingeniería de valor en la construcción de la Presa de Relaves, al utilizar mallas de polietileno que refuercen el terreno lo cual permitió tener taludes de relleno de mayor pendiente logrando el mejor uso del material de relleno, disminuyendo la cantidad de canteras a explotar, ahorros energéticos en la obra, protección del medio ambiente, etc.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVA PLANTEADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hacer uso de las Geomallas Uniaxiales, tejidas de poliéster revestidas de PVC.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La alternativa de utilizar menor volumen de movimiento de tierras generará un menor costo del transporte para el relleno extra que es aproximadamente el 70% del volumen de la presa. Además al usar esta alternativa se obtiene una reducción del 30% de los metrados totales.</li></ul>	

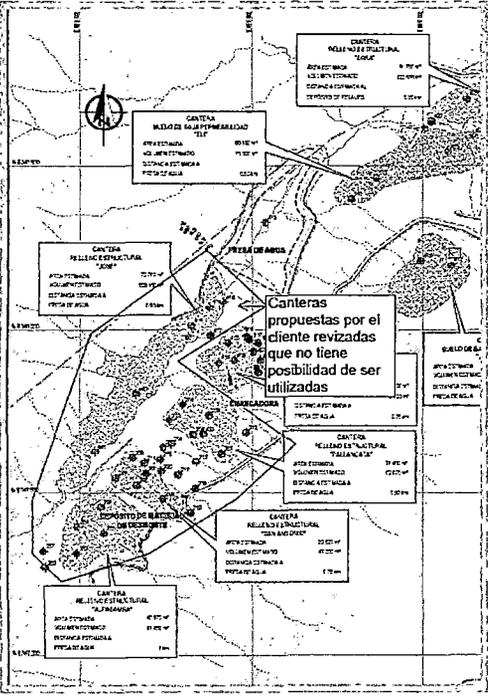
N° 09

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Febrero 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: POTENCIALES ORDENES DE CAMBIO PARA EL PROYECTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  Se tiene una lista de las tres primeras órdenes de cambio para ser presentadas al cliente. Las tres primera ordenes potenciales han sido : <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ampliación de la Planta de Oxígeno</b>, el cliente planteo utilizar equipos de menor potencia y mayor cantidad, implicando en este caso que la sala de máquinas pasara de 160 m2 a 715 m2.</li><li>- <b>Cambio del WBS</b>, el cliente emitió una cierta codificación en la cual decide cambiar los códigos utilizados, lo cual hace que se deba de actualizar con los nuevos códigos todos los entregable realizados, que van desde planos, hasta especificaciones e informes.</li><li>- <b>Reubicación de Zona de Chancadora</b>, el cliente brindó la información de la geotecnia a nivel de factibilidad pero no para una ingeniería de detalle, por lo tanto se plantearon una ampliación de los estudios geotécnicos.</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ampliación Planta de Oxígeno:</b> El cambio no era una condición inicial del EPC, por lo tanto este gasto será asumido por el cliente.</li><li>- <b>Cambio de WBS:</b> Se llevó un control documentario y RFIs sobre los paquetes de compras usando un sistema de codificación selectiva.</li><li>- <b>Reubicación de Zona de Chancadora:</b> De acuerdo a los resultados encontrados por nuestras investigaciones la zona donde se ubica la chancadora es un riesgo geológico, lo cual es el único causal de cambio en el Contrato EPC, pues se comprobó la existencia de arenas licuefactables.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cuando se produzcan solicitudes de cambio verbales, éstas deben quedar asentadas en las actas de reuniones correspondientes. Pues estas actas sirven como base para el reclamo.</li></ul>	

N° 10

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Marzo 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TÍTULO: MODIFICACIÓN DE LOS DIAGRAMAS UNIFILARES PARA LA APROBACIÓN DEL PRESUPUESTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  Hubo observaciones del cliente en el diagrama unifilar general modificando el presupuesto. Entre los aspectos más representativos fueron los siguientes:  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Si la Planta Back Up estaría conectada a la barra principal entonces se debería usar dos transformadores de 6 MVA en lugar de uno sólo de 5 MVA.</li><li>2. Se propuso utilizar una barra partida pero eso conllevaba a implementar un sistema de aislante magnético.</li></ol>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>  Luego de evaluar las alternativas se adoptó lo siguiente:  <ul style="list-style-type: none"><li>- Al utilizar una barra única se reduce la potencia de transformación de 12 a 7.5 MVA lo cual era más rentable y sostenible que implementar un sistema de aislante magnético.</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- A raíz de esta alternativa de solución toda la eliminación del Switchgear de Media Tensión fue dirigida hacia la Planta Back Up disminuyendo los daños provocados al medio ambiente.</li></ul>	

N° 11

<p><b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Marzo 2013</b></p>	<p><b>RESIDENTE: J.R.C</b></p>
<p><b>TITULO: FALTA DE MATERIAL PARA RELLENO EN LAS CANTERAS PREVISTAS</b></p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Se requiere 190, 000m3 de material para relleno en la construcción de la presa de relaves pero el cliente ha planificado ocupar parte de las canteras cercanas como botadero de desmonte.</p>  <p>The map displays several quarries (CANTERAS) and a dam (PRESA DE ARBORES). A central box highlights 'Canteras propuestas por el cliente revizadas que no tiene posibilidad de ser utilizadas'. Other quarries shown include 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "ALFARAZO"', 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "SAN ANTONIO"', 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "SAN JOSÉ"', 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "SAN ANTONIO"', 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "SAN ANTONIO"', and 'CANTERA RELLENO ESTRUCTURAL "SAN ANTONIO"'. Technical details for each quarry include area (e.g., 1000m², 1500m²), volume (e.g., 10000m³, 15000m³), and distance (e.g., 100m, 150m).</p>	<p>Las canteras que hemos evaluado tienen los siguientes problemas: La cantera de Alpabamba tiene restos arqueológicos. La cantera de Pallancata ha sido establecido como el campamento de Zicsa (contratista de Mina). Ver esquema adjunto. La cantera de San José, contiene afloramientos rocosos y es de difícil acceso en obra. La cantera San Antonio también se encuentra sobre explotada y ya no es útil. Esto conlleva una reducción en los estimados de material de relleno estructural para la ejecución de la presa de relaves.</p>
<p><b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las alternativas de utilizar menor cantidad de material relleno en el cuerpo de la presa utilizando geomallas.</li> <li>- El cliente indica que se puede usar el desmonte de mina que llegara a los 700,000 m3.</li> </ul>	
<p><b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para este caso se uso la segunda alternativa, porque según la evaluación de la granulometría del desmonte de mina se podría extraer 250, 000m3, cubriendo de esta manera dicho déficit.</li> <li>- Es preferible que en los futuros proyectos la responsabilidad y definición de las canteras quede del lado del cliente, debido a las complicaciones en temas de permisos con particulares, comunidades y el estado.</li> </ul>	

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Mayo 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TÍTULO: TALLER PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONALES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  Se programó un taller a un nivel de ingeniería de detalle, sin embargo el facilitador (AMEC) recomendó aplazar su realización por considerar que la ingeniería no estaba aprobada al nivel de línea base. Pese a esto el cliente hizo el taller y como resultado de ello, se han observado 53 riesgos graves, 83 riesgos serios y 42 riesgos leves.	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>  Se desarrolló el Taller HAZOP en la que participo nuestra empresa - la consultora de ingeniería - la consultora ambiental y el cliente.  Requerimientos Previo al Taller: <ul style="list-style-type: none"><li>• Planilla en Excel pre-llenada (Por facilitador) información para cada participante en físico y electrónico de toda la línea base del proyecto.</li></ul> Actividades Post Taller: <ul style="list-style-type: none"><li>• La planilla elaborada debe ser revisada internamente para comentar y/o indicar las mitigaciones con el objetivo de reducir el nivel de los riesgos encontrados (Graves y Serios a Leves)</li></ul>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- El taller HAZOP es una buena práctica para la etapa de licitación en los proyectos EPC y de esta manera anticipar cualquier tipo de riesgo por lo tanto debería proponerse más seguido.</li><li>- Se debe focalizar al inicio de la ingeniería y tener aprobada la línea base para poder desarrollar el taller con eficacia y alcanzar los objetivos de procesos trazados.</li></ul>	

N° 13

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Mayo 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: INFORMACIÓN DE COMPRA DE EQUIPOS PRINCIPALES A CARGO DEL CLIENTE</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  El cliente ha definido la compra de equipos principales siguiendo un esquema preliminar y cálculos de la ingeniería básica desarrollada por una empresa externa. El Anexo 6 del contrato indica las fechas de entrega de la ingeniería y de los equipos. Debido a que los estudios no estaban completamente desarrollados, se han detectado problemas de integración de la ingeniería, compatibilidad de sistemas (sobre todo en control y automatización) y límite de batería.	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>  El cronograma de entrega de equipos principales no fue cumplido por el cliente, quien indicó que sólo tenía carácter referencial. Luego el cliente informó sobre las nuevas fechas de entrega de información de los equipos faltantes y se puso de acuerdo con nuestra empresa.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Uno de los factores de mayor incidencia del bajo rendimiento en la elaboración de la ingeniería de detalle ha sido la carencia de información de los equipos principales por parte del cliente.</li><li>- En general cuando se excluyan los equipos principales del alcance del suministro de un proyecto EPC, se debe asegurar mediante contrato el pago adicional por la integración de los equipos principales y/o considerar una contingencia por este motivo.</li></ul>	

N° 14

<b>PROYECTO: PLANTA MINERA</b> <b>FECHA: Julio 2013</b>	<b>RESIDENTE: J.R.C</b>
<b>TITULO: INFORMACIÓN RESPECTO A LA RESISTENCIA DEL CONCRETO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  En la etapa de licitación, se ha considerado una resistencia promedio de concreto armado de $f'c$ 280kg/cm <sup>2</sup> y en algunos casos, $f'c$ 175 kg/cm <sup>2</sup> para cunetas y canales. Para cumplir la normativa vigente (ACI 318.11) y las bases del contrato, la ingeniería de detalle ha considerado las siguientes especificaciones para el concreto estructural: <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisitos de durabilidad: proporción máxima de <math>a/c=0.45</math>, aire incorporado mín. 5% y <math>f'c</math> mínima 315Kg/cm<sup>2</sup>, porque el concreto estará expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo durante su vida útil.</li><li>• Requisitos Ambientales del concreto (ACI 350): requisitos de impermeabilidad.</li><li>• Requisitos para fundaciones de equipos con cargas dinámicas pesadas (ACI 351)</li></ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>  Con el fin de optimizar el diseño de mezcla se optó por utilizar agregado grueso de TNM > 1" y un plastificante manteniendo las especificaciones dadas por la ingeniería de detalle ( $a/c = 0.45$ , aire incorporado y $f'c$ mínimo de 315 kg/cm <sup>2</sup> ), al usar un mayor TNM y un plastificante nos llevaría a un ahorro debido a que utilizaríamos menos aire incorporado.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>  Una alternativa para optimizar el diseño de mezcla es aumentando el TNM del agregado grueso y utilizar un impermeabilizante para disminuir el efecto hielo-deshielo. <ul style="list-style-type: none"><li>- Concreto de cimentaciones e interiores no son afectados por la acción hielo – deshielo, se podría utilizar concreto de <math>f'c=280</math> Kg/cm<sup>2</sup>.</li></ul>	

N° 15

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. Se desarrolló una metodología para la gestión del conocimiento tratando de adquirir, incrementar y utilizar los conocimientos en el relatorio del proyecto de un modo eficaz.
2. El conocimiento a nivel de la organización se consigue por conversiones sucesivas que van desde el conocimiento individual, por proyecto, entre proyectos, a la organización, y nuevamente al individual para repetir el ciclo en crecimiento.
3. La participación de la alta dirección y el liderazgo de una comunidad de conocimiento organizacional (en este caso el área de ingeniería en la empresa evaluada), fueron ingredientes básicos para el éxito del conocimiento organizacional.
4. Para acceder a la información relevante del proyecto se comprueba quién los está solicitando o cuales son las partes interesadas a fin de ser conservadores en la difusión.
5. Se buscó estructurar y gestionar la información mejorando así la validez, integridad y seguridad de la información.
6. Generar una nueva posición de "Gestión Documental" aportando valor al área de ingeniería de la empresa constructora evaluada.
7. Se ha propuesto integrar al equipo de trabajo durante las reuniones plenarias con el fin de tener conocimiento mensual del avance del proyecto.
8. La metodología para el llenado del relatorio se viene implementando en varios proyectos dentro del área de ingeniería en la empresa constructora.
9. Para la mejora continua de la empresa se tiene que elaborar el relatorio de la obra que se está ejecutando.
10. En la actualidad el tema del relatorio es novedoso en nuestro país sin embargo algunas empresas lo usan como lecciones aprendidas y parte del dossier.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar un seguimiento y elaborar un cuadro comparativo que pueda mostrar gráficamente las ventajas y desventajas que se obtienen al usar una relatoría como base para la espiral del conocimiento.
2. Cultivar y proteger la propiedad intelectual del llenado de información, con el fin de maximizar su valor para la organización.
3. Contar con una evaluación de costos para los sistemas de información que soporten adecuadamente el proceso y el registro de una data mayor.
4. Se recomienda difundir y gestionar la información procedente de las redes internas para compartirlo en foros y otras redes sociales.
5. Se recomienda tener una sinergia muy alta para compartir el conocimiento creando de esta manera una disposición alta para utilizar el conocimiento de la organización.
6. Se recomienda contar con un equipo de trabajo que sea responsable de validar la información y también que gestione esta metodología visitando y capacitando en distintas obras.

## BIBLIOGRAFIA

1. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – (Guía del PMBOK), Project Management Institute, Inc. Tercera edición, EE.UU, 2004.
2. Manual de Gestión de Proyectos de la empresa constructora evaluada.
3. Mc Graw Hill; Leonard D. Goodstein; Timothy M. Nolan y J. William Pfeiffer, "Economics", Primera edición, EE.UU, 1981.
4. Quezada Lucio, Nel, "Estadística aplicada en la investigación", Primera edición, Lima-Perú, Abril 2010.
5. Romero Moreno, Gesvin, "Gestión de proyectos", Primera edición, Lima-Perú, Abril 2007.
6. Sabana Mendoza, Maribel, "Modelamiento e implementación de base de datos", Primera edición, Lima-Perú, Marzo 2006.

## WEB

1. <http://es.scribd.com/doc/37335594/Relatorio-final-de-obra>
2. [http://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n\\_de\\_conocimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_de_conocimiento)
3. [http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Pareto](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Pareto)
4. <http://www.youtube.com/watch?v=lyb-6vcNqyk&feature=relmfu>
5. [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SharePoint](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SharePoint)
6. <http://reliability-maintenance.blogspot.com/2009/06/que-diferencias-hay-entre-ingenieria.html>
7. <http://teaminwork.blogspot.com/2012/11/nonaka-y-takeuchi.html#/2012/11/nonaka-y-takeuchi.html>
8. <http://www.portaldeingenieria.com/columnas/detalle/10/>
9. <http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato>
10. [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_1\\_06/aci03106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci03106.htm)

## ANEXOS

- ANEXO I** : Plan para la formulación del Relatorio.
- ANEXO II** : Informe Final de asesoría previa para la Implementación del Sistema de Gestión Documental.
- ANEXO III** : Ejemplar de tres proyectos - Diagnóstico del Relatorio.
- ANEXO IV** : Ejemplar de tres proyectos - Fascículos del Relatorio.

# **ANEXO I**

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 27/08/2013
		Página 1 de 13

# PLAN PARA LA FORMULACION DEL RELATORIO

&

## EMPRESA CONSTRUCTORA

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
I.Q.J	E.S.M	E.V.L
ASISTENTE DE INGENIERÍA	JEFE DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 27/08/2013
		Página 2 de 13

**TABLA DE CONTENIDO  
INFORMACIÓN GENERAL**

1. DESCRIPCIÓN DEL RELATORIO .....	3
2. RESPONSABILIDADES POR ESPECIALIDAD .....	3
3. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL DIAGNOSTICO .....	3
3.1. MATRIZ DE DIAGNOSTICO.....	4
3.2. REUNIÓN PLENARIA.....	6
3.3. CATEGORIZACIÓN.....	6
3.4. VALORACIÓN .....	7
4. EXPLICACIÓN BREVE DEL LLENADO DEL RELATORIO .	8
4.1. FORMATO DEL RELATORIO .....	8
4.2. REGISTRO POR CASOS .....	11
4.3. DIFUSIÓN EN EL PORTAL .....	12
5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL RELATORIO .....	12
5.1. REPORTE DE SUCESOS RELEVANTES.....	12
5.2. PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO .....	13
5.3. ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	13

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 3 de 13

## 1. DESCRIPCIÓN DEL RELATORIO

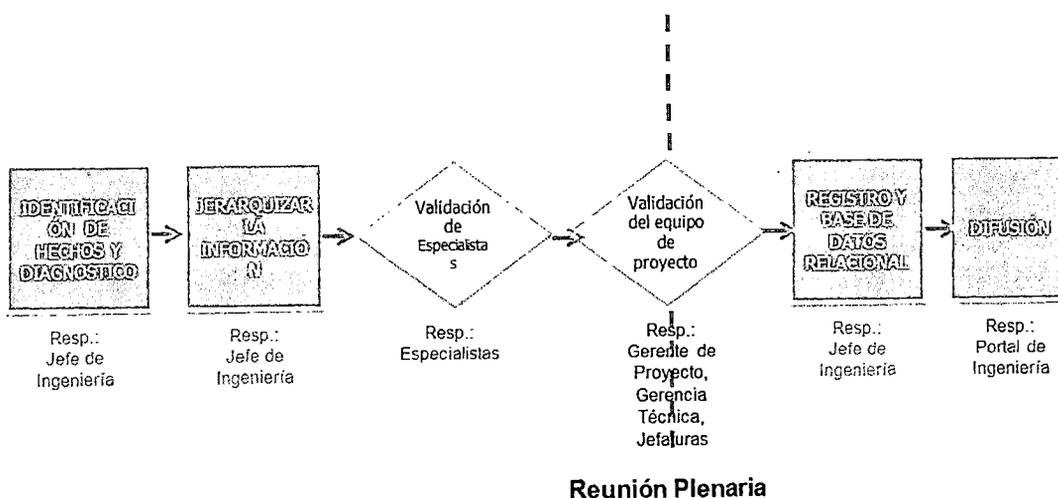
El relatorio es un documento que compila mensualmente las experiencias interesantes de un proyecto, sean problemas o innovaciones.

## 2. RESPONSABILIDADES POR ESPECIALIDAD

El gerente del proyecto es quién velará por el cumplimiento de los relatorios, puede designar una persona que administre la recopilación de la información y coordine las reuniones plenarias mensuales.

Por otro lado cada especialista es responsable del llenado de la información.

## 3. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL DIAGNOSTICO



	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 4 de 13

### 3.1. MATRIZ DE DIAGNOSTICO

- El especialista según su capítulo o especialidad llena la matriz del diagnóstico (son 07 capítulos).
- El especialista describe un título breve que englobe el concepto del problema y/o innovación más relevante de lo acontecido durante la semana.
- El especialista desarrolla uno o varios casos de acuerdo al título identificado (se recomienda llenar al menos un caso por semana.)
- El especialista debe colocar en la matriz del diagnóstico el documento entregable (el formato adjunto con la extensión en la que se encuentra el archivo), o la dirección y ruta que sustente la información.
- El especialista identifica a la persona responsable de cada categoría o digitalará sus datos personales en la matriz.

¿Cómo llenar cada caso?

Presentamos una secuencia lógica de los pasos a seguir:



Puede descargar el link de la matriz del diagnóstico aquí:  
[\teca\EMPRESACONSTRUCTORA Ingenieria\01 Biblioteca\10 Formato del Relatorio](#)

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 5 de 13

Luego se procede a llenar el formato del diagnóstico de la siguiente manera:

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	
<b>Discrepancia entre el PBS de Presupuestos e Ingeniería:</b>	Existe discrepancia entre el PBS presupuestario y el oferta formado con la ingeniería de detalle. Paquetizar el material y equipos del proyecto según criterios de diseño de ingeniería y oferta del mercado a través de la ESTRUCTURA DISGREGADA DE PAQUETES (PBS).
<b>Dificultad en la accesibilidad de rutas:</b>	Problema de accesibilidad a las rutas, 22horas de viaje desde Lima por vía terrestre. El tiempo de transporte puede extenderse en período de lluvias. Además, el estado de las rutas se complica. Riesgo de suministro de materiales y equipos, y de transporte de personal.
<p>► 1. Construcción / 2. Contractual / 3. Control Doc. / 4. Costos y Valor / 5. Inge</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">TÍTULO</div>	

ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	Palabras clave	VALORACIÓN
Listado de Bombas e Instrumentación 120913 GCM PBS Rev. A con RAS dates 20914 PBS 211112	G.M	PROCURA	PBS paquetes material equipos	1
Plan de Rutas	N.H	PROCURA	rutas viaje transporte lluvias	3
<p>ería / 6. Planeamiento / <b>7. Procura</b> /</p>				
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO</div>				

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 6 de 13

Si en algunos de los capítulos no hay temas por rescatar se dejará vacío por ejemplo, si el proyecto se encuentra en la etapa de planeamiento seguramente en la pestaña de construcción no se llenará ningún suceso debido a que aún nada se ha construido. Se hace mención una vez más que el diagnóstico se hace cada semana.

### **3.2. REUNIÓN PLENARIA**

Se citará a la reunión plenaria, quienes estuvieron involucrados directamente con el proyecto se dará lectura a cada título y tema dentro de los problemas resaltando en todo momento las lecciones aprendidas.

Los invitados a la reunión plenaria son:

- 1) Gerente del proyecto (Opcional)
- 2) Administrador del proyecto
- 3) Gerente de Construcción (Opcional)
- 4) Gerente Técnico (Opcional)
- 5) Gerente Comercial (Opcional)
- 6) Gerente de Ingeniería (Opcional)
- 7) Jefe de Ingeniería
- 8) Jefe de Procura
- 9) Jefe de Planeamiento
- 10) Jefe de Control

### **3.3. CATEGORIZACIÓN**

Tenemos que categorizar la información en cualquiera de estos 07 capítulos:

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 7 de 13

- CONSTRUCCIÓN
- CONTRACTUAL
- CONTROL DOCUMENTARIO
- COSTOS Y VALORIZACIONES
- INGENIERÍA
- PLANEAMIENTO
- PROCURA

Base de datos relacional:

El especialista procede a seleccionar las palabras claves dentro de cada texto en los problemas. Teniendo como referencia la cantidad de caracteres en la descripción de los problemas (270 caracteres.)

Se identificará de 03 a 06 palabras claves que son clave en dicho texto (considerando términos compuestos sea de dos, tres o más letras recogido en cada caso), completando de esta manera la matriz del diagnóstico.

### 3.4. VALORACIÓN

Se jerarquiza la información de acuerdo a tres niveles:

**Valoración N°1:** Evento importante en la que se debe realizar el relatorio bajo un formato de retroalimentación.

**Valoración N°2:** Evento que puede ser importante, no se relata en este mes pero es probable que sea relatado en los siguientes días.

**Valoración N°3:** Evento común a muchos proyectos, solo se archivarán en la base de datos relacional.

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 8 de 13

## **4. EXPLICACIÓN BREVE DEL LLENADO DEL RELATORIO**

### **4.1. FORMATO DEL RELATORIO**

En este formato se ingresará la información del diagnóstico y se completará los casos por fascículos. El formato del relatorio guardará la siguiente estructura:

- Código (aquel número registrado como proyecto de la EMPRESA CONSTRUCTORA)
- Fecha
- Responsable
- Descripción
- Alternativas planteadas y solución adoptada
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos (cartas, correos, cláusulas de contrato, submital, entre otros)

Para acceder a este formato ingresamos el siguiente link:

\\teca\EMPRESACONSTRUCTORA Ingenieria\01 Biblioteca\10  
Formato del Relatorio

### **CÓDIGO:**

La ficha de por si tiene un código de selectividad con la siguiente nomenclatura estándar:

- **EMPRESACONSTRUCTORA.GT.ING.FOR.001**

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 9 de 13

Cada fascículo guardará su propio código respecto a su categorización (capítulo) y fecha, por ejemplo:

1. CONSTRUCCIÓN: **CO**
2. CONTRACTUAL: **CT**
3. CONTROL DOCUMENTARIO: **CD**
4. COSTOS Y VALORIZACIONES: **CV**
5. INGENIERÍA: **ING**
6. PLANEAMIENTO: **PL**
7. PROCURA: **PR**

<b>CAPITULO:</b>	
<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
<b>FECHA:</b>	
<b>TITULO:</b>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	
<b>ANEXOS:</b>	

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 10 de 13

A manera de ejemplo mostraremos como completar según uno de los 07 capítulos en este caso referido a la categoría o capítulo de procura:

**EMPRESACOSNTRUCTORA.REL.XXXX.YYY.CAP** (Donde: XXXX= Código del Proyecto, YYY= División (EDF, CIV, ELC) y CAP= Capítulo (CO, CT, CD, CV, ING, PL, PR))

La fecha se considera como un campo adicional en el cuadro, como se muestra a continuación:

CAPITULO: PROCURA	
CODIGO: <b>EMPRESACONSTRUCTORA.REL.XXXX.YYY.PR</b>	RESPONSABLE:
FECHA:	

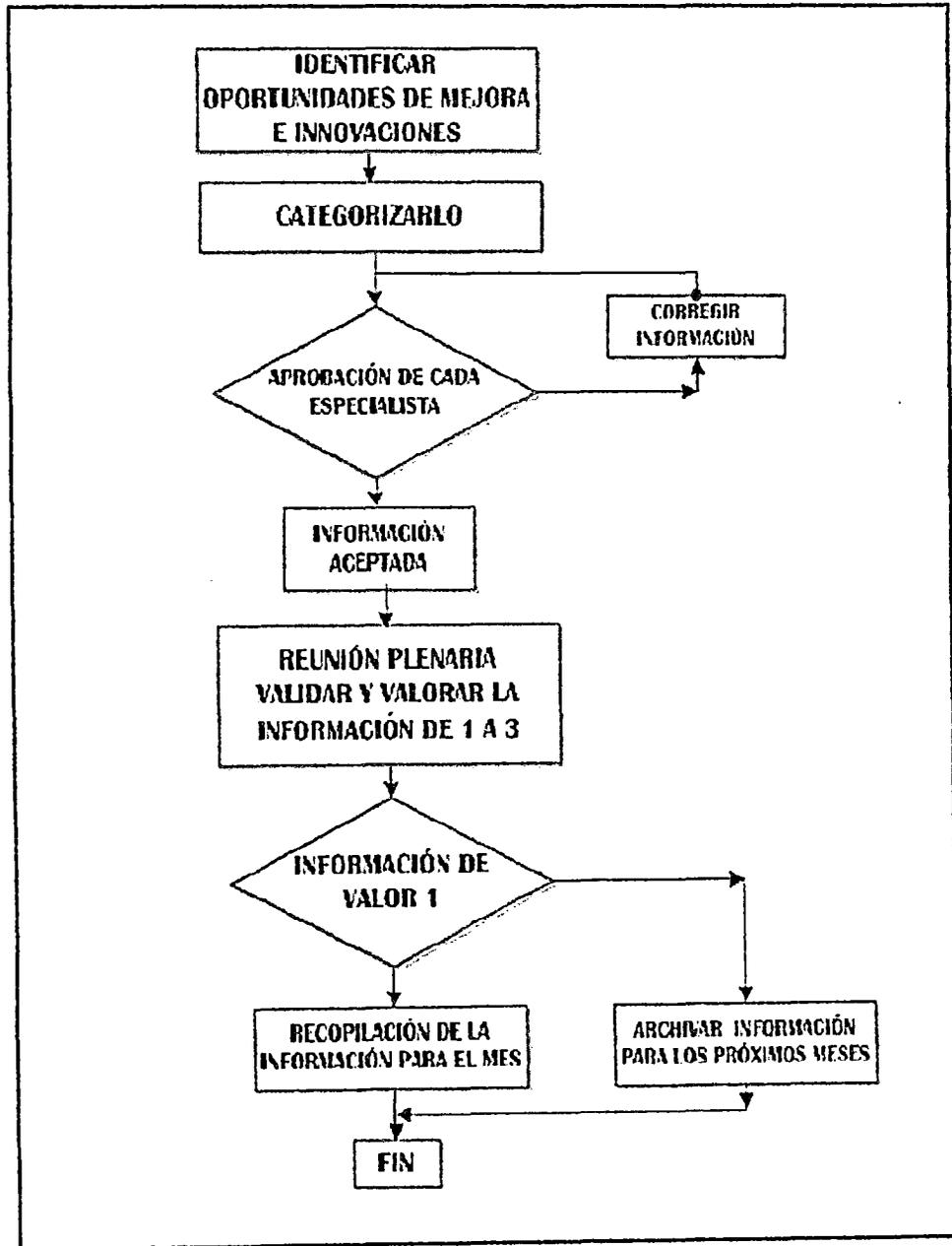
El **título** y la **descripción** serán tal como se llenó en el diagnóstico pudiendo ser mejorado a criterio de cada especialista.

Las **alternativas de solución** y **conclusiones** serán desarrolladas según la información que tiene cada especialista de manera explícita.

Respecto al **anexo**, se colocará algún tipo de documento que sustente la información como imágenes, cálculos, adjuntando el link y ruta web o dirección del servidor para acceder a ella.

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 11 de 13

#### 4.2. REGISTRO POR CASOS



	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0
		Fecha: 05/08/2013
		Página 12 de 13

- 1) Debe evitarse las generalidades para ser específico al identificar el problema
- 2) Distribuir el espacio cuidadosamente (en el llenado del formato)
- 3) Se debe de pensar en las conversaciones y/o acuerdos con los "clientes" o "grupos de interés" del relatorio (revise correos y archivos que sustente la información expuesta)
- 4) Planificar el tiempo para las revisiones y correcciones (será una persona delegada por el ingeniero residente de obra o el gerente de proyecto)

#### **4.3. DIFUSIÓN EN EL PORTAL**

Después de este proceso se planifica una difusión para retroalimentar el conocimiento interno pero también se propone contar con una plataforma virtual que permita disponer de información y que a la vez pueda actualizarse en cualquier momento.

### **5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL RELATORIO**

#### **5.1. REPORTE DE SUCESOS RELEVANTES**

Cada especialista subirá los relatorios mensuales en la carpeta del proyecto dentro del cual existirá una carpeta llamada "relatorio" (en caso de no existir la carpeta relatorio dentro del file del proyecto el especialista creará uno nuevo).

	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>PLAN PARA LA FORMULACIÓN DEL RELATORIO</b>	Versión: 0 Fecha: 05/08/2013 Página 13 de 13

## 5.2. PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO

Para su seguimiento y control de los relatorios de proyectos, el gerente del proyecto o la persona delegada para coordinar los avances semanales con cada especialista asumirán un porcentaje de avance según el llenado del diagnóstico:

PROYECTO - PLANTA MINERA	MES 01				MES 02		RESPONSABLE	PPC (%)
	S1	S2	S3	S4	S1PM	S2PM		
DIAGNOSTICO								
DS1	X						E.S.M	100
DS2		X					E.S.M	100
DS3			X				E.S.M	100
DS4				X			E.S.M	100
REUNION PLENARIA Y VALORAZ.					X		E.S.M	100
CASOS					X	X	E.S.M	100
DIFUSION						X	E.S.M	100

Dónde:

S1: Semana 01

DS1: Diagnostico en la semana 01

S1PM: Semana 01 del próximo mes

PPC (%): Porcentaje de plan de cumplimiento

## 5.3. ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Por el momento toda la información, tanto los diagnósticos semanales y los relatorios mensuales serán almacenados en el \\teca (el servidor).

# **ANEXO II**

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 1 de 17

# INFORME FINAL DE ASESORIA PREVIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DOCUMENTAL

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
I.Q	E.S.M	E.V.L
ASISTENTE DE INGENIERÍA	JEFE DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 2 de 16

## CONTENIDO

1. PRESENTACION .....	3
2. OBJETIVO GENERAL.....	3
3. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	3
4. SISTEMAS DE GESTION DOCUMENTAL .....	4
5. PLAN DE TRABAJO.....	6
6. RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	9
7. DESARROLLO AL RELATORIO .....	16
8. CONCLUSIONES.....	16
9. RECOMENDACIONES.....	16

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 3 de 17

### 1) PRESENTACION:

Ingeniería es un área que pertenece dentro de la Gerencia Técnica de la empresa constructora, que viendo su necesidad desea implementar su Sistema de Gestión Documental, este objetivo estratégico cuenta con el apoyo de la alta dirección.

Se definió un plan de trabajo con el que se inició el levantamiento de información para elaborar un diagnóstico situacional que sentará las bases de las recomendaciones técnicas.

Se realizó conversaciones con los colaboradores dándonos a conocer sus limitantes respecto al manejo, búsqueda y almacenamiento de la información.

Al final se describen las conclusiones y recomendaciones que la empresa debe seguir para tener un óptimo resultado durante su proceso de implementación.

### 2) OBJETIVO:

- ✓ Brindar los criterios técnicos y las herramientas de gestión documentaria al grupo de trabajo del área de ingeniería perteneciente a la gerencia técnica.

### 3) OBJETIVOS ESPECIFICOS:

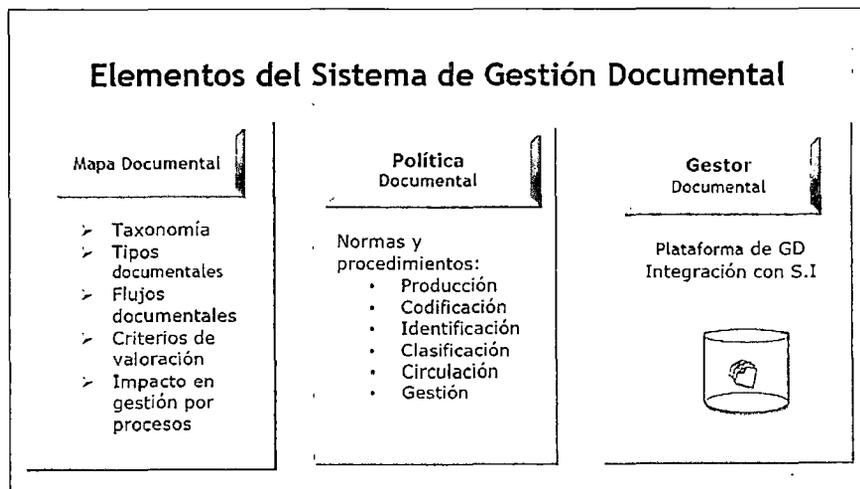
- ✓ Recopilar una data de los tipos de información que tiene actualmente la empresa – área de Ingeniería.
- ✓ Establecer los flujos de información que debería tener esta área de soporte.
- ✓ Proponer una estructura de carpetas que permita un mejor desempeño de trabajo según las responsabilidades de cada colaborador.

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 4 de 17

- ✓ Desarrollar el flujo de trabajo para los relatorio del proyecto.
- ✓ Desarrollar los formularios para el registro de las consultas técnicas.

#### 4) SISTEMAS DE GESTION DOCUMENTAL:

Conjunto de elementos y de relaciones entre ellos, diseñados con el objetivo de normalizar, controlar y coordinar todos los procesos y actividades que inciden en la producción, recepción, circulación, almacenamiento, organización, conservación, disposición final y accesibilidad de los documentos generados en el transcurso de la actividad de la organización.



	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 5 de 17

### LIMITACIONES EN LOS USUARIOS:

Nº	Nombre	¿Guardas toda tu información en el servidor teca?	¿Por qué?
1	E.S.M	NO	No, porque no puedo acceder desde mi casa y casi todo mi trabajo lo elaboro allí, por lo tanto no la guardo; también desconozco quienes están modificando y/o actualizando los documentos
2	G.T	SI	Sí, pero a un 30% es decir no tengo el hábito de colgar toda la información que desarrollo en el servidor sin embargo soy consciente que debería subirlo todo
3	C.H	NO	No, porque lo trabajo desde mi laptop solo en algunos casos comparto mi información cuando me solicitan y ahí sí lo subo al servidor
4	D.R	SI	Sí, pero no toda, debido a que los permisos de lectura y escritura no son limitados y la considero una carpeta más de trabajo, que de emisión de documentos, pues existe un control documentario en otras áreas involucradas como presupuestos, infraestructura, en donde los documentos son oficiales.

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 6 de 17

## 5) PLAN DE TRABAJO

Se detalla el levantamiento de información y la propuesta de mejora.

<b>CUADRO DE SEGUIMIENTO</b>				
<b>Estándar</b>	<b>Justificación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Análisis y reorganización de la estructura del TECA.	Se propone una nueva estructura del TECA, considerando una distribución por áreas.	Existe una nueva estructura del TECA.	I.Q	S.M
		Se determina niveles de carpetas y subcarpetas.		
Análisis de las PCs de usuarios claves.	Determinar las características de hardware y software, así como los niveles de acceso y seguridad.	Detalle de las características de cada Pcs.	I.Q	S.M
		Detalle de niveles de acceso y seguridad de cada usuario clave.		
Validación de información	Observar y aprobar la información recogida hasta ese momento.	Jefe directo aprueba la información.	I.Q	S.M
Construcción de la estructura y mapa documental	Será la guía visual para la implementación de sistema de gestión documental a implementarse.	Creación del mapa documental.	I.Q	S.M
Descripción de funcionalidades	Son las funciones que requiere la organización en relación al sistema de gestión a implementar.	Listado de funciones básicas y avanzadas para el ingreso, búsqueda y recuperación de la información.	I.Q	S.M
Presentación de resultados	Se presentarán los resultados a la gerencia para su aprobación final y dar el inicio a la puesta en marcha de la implementación del nuevo sistema de gestión documental.	Informe final.	I.Q	S.M

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 7 de 17

### **Análisis y reorganización de la estructura del TECA**

El Teca representa la estructura documental para la empresa - área de Ingeniería, por lo tanto en esta etapa se busca evaluar la funcionalidad de esta estructura teniendo como criterios fundamentales los dos principios de la archivística:

- Principio de procedencia u origen del documento; según el cual debemos agrupar los documentos por el área que nos la envía, respetando las series documentales que puedan crearse.
- Principio del orden secuencial; el cual indica que los documentos se deben ordenar de acuerdo como van llegando respetando para eso su nomenclatura en cada serie documental. Este orden puede ser por fechas o códigos.

Se buscará representar cada área en el TECA (servidor), para el almacenamiento de sus respectivos documentos aprobados.

### **Análisis de las PCs de usuarios claves**

Esta etapa comprende evaluar el tipo de hardware y software con el que cuenta los usuarios claves dueños de los principales procesos. Cabe destacar que también comprende saber el nivel de acceso y seguridad referente a posibles pérdidas y recuperación de información, entre otros.

### **Validación de información**

Este se realizará en una reunión entre los responsables del levantamiento de información y la jefatura directa. Tiene como fin realizar observaciones y/o modificaciones sobre algún punto específico de la información recabada.

### **Construcción de la estructura y mapa documental**

Una vez identificados los flujos de información se desarrollará el mapa documental desagregado por áreas tal como se presentará en el TECA, esta será la guía

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 8 de 17

visual de los procesos que se tienen dentro de la organización, en el cual se basará la estructura del nuevo sistema de gestión documental a implementarse.

### Descripción de funcionalidades

Determinaremos las funcionalidades que requiere el sistema de gestión documental, entre ellas las opciones de búsqueda y recuperación de información, seguimiento, visualización y compatibilidad de documentos, exportación y estadísticas entre otras. Todo esto depende de las necesidades de la organización.

### Presentación de resultados

Es la etapa final donde se presentarán los resultados para la aprobación de la gerencia e inicio de la implementación del sistema.

Previo a ello se identificó quienes son actualmente los colaboradores en el área:

<b>COLABORADORES</b>	<b>POSICION</b>
E.S.M	Jefe de Ingeniería
M.L.B	Jefe de Ingeniería
F. G	Jefe de Ingeniería
G.T	Especialista de ingeniería
D.R	Especialista de ingeniería
M.H	Especialista de ingeniería
C.H	Especialista de ingeniería
R.M	Especialista de ingeniería
E.G	Especialista de ingeniería
M.B	Especialista de ingeniería
P.P	Especialista de ingeniería
D.F	Especialista de ingeniería
G.Z	Especialista de ingeniería
J.E	Asistente de ingeniería
M.O	Asistente de ingeniería
I.Q	Asistente de ingeniería
P.S	Asistente de ingeniería
M.Z	Asistente de ingeniería
L.C	Asistente de ingeniería

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 9 de 17

## 6) RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION

Se elaboró la matriz "Lista de registros" (ISO 9001:2008), en dónde se registraron los tipos documentales, áreas y formatos de los documentos. Obtuvimos matrices correspondientes a las áreas de Ingeniería de la siguiente manera:

<b>Nivel de Desagregación</b>	Se refiere a la clasificación que se realiza para llegar a la unidad documental. Las buenas prácticas sugieren que se debería definir hasta 4 niveles de desagregación como máximo.
<b>Metadatos</b>	Propiedades que describen a las unidades documentales.
<b>Unidades Documentales</b>	Tipos de documentos adjuntos: Office, AutoCAD, JPG, Vídeos, Audios, etc.
<b>Usuario Responsable</b>	Indicar la posición del colaborador
<b>Tiempo de Cumplimiento</b>	Periodo considerado para el cumplimiento de la tarea conforme el proceso.

## INVENTARIO DOCUMENTAL

Cuyo objetivo es de facilitar la consulta de múltiples documentos relevantes en el análisis del proyecto. Se puede consultar información relacionada con todos los documentos producidos por las consultorías desarrolladas en la empresa constructora evaluada y poder hacer su correspondiente seguimiento.

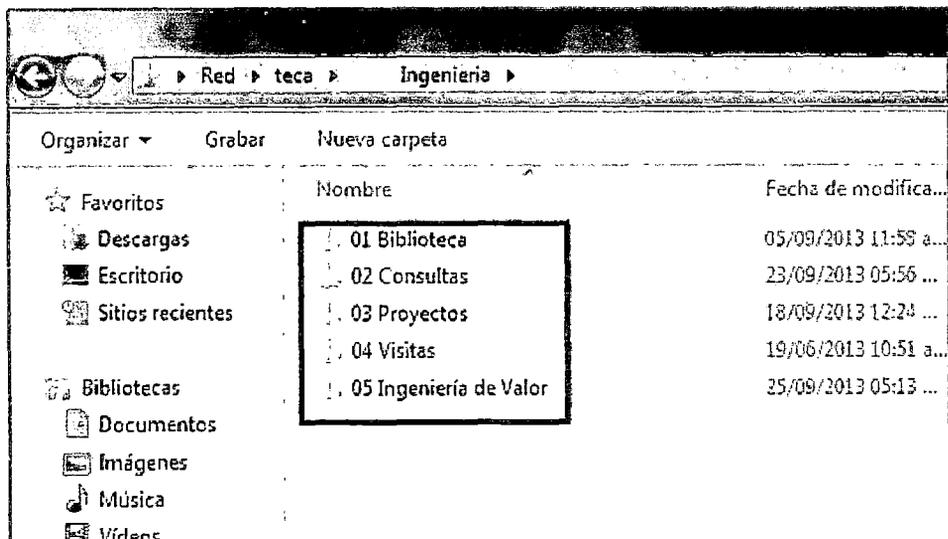
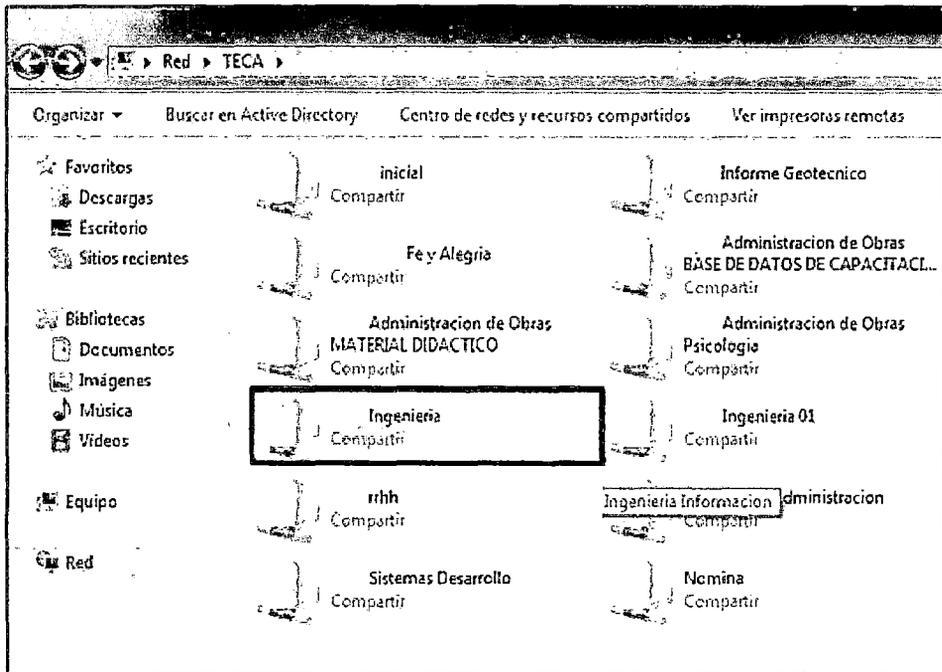
	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 10 de 17

Según los elementos del inventario documental se puede realizar:

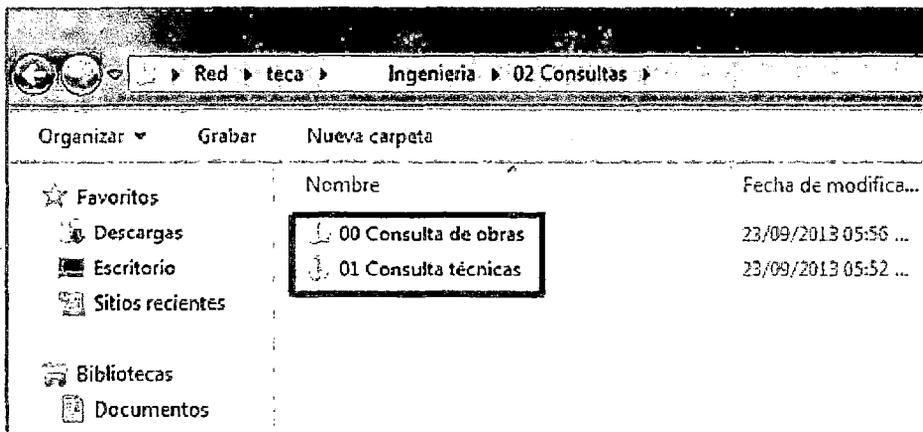
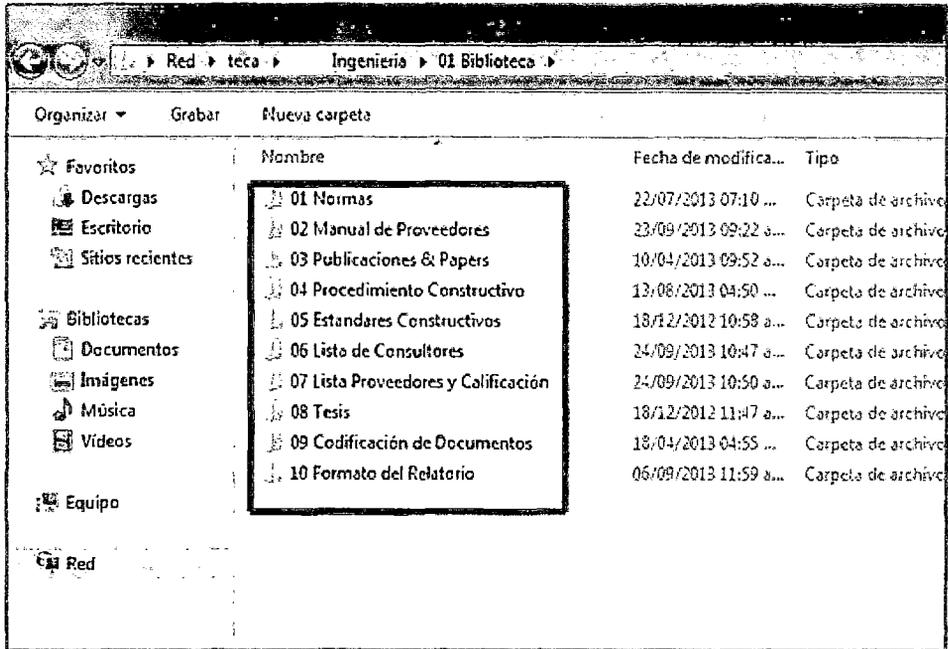
- Mapeo de necesidades documentarias en la gerencia técnica.
- Plan de información técnica compartida entre las áreas de Control de Gestión de Proyectos, Ingeniería y Calidad en la empresa evaluada.
- Esquema de base de datos a gestionar.
- Procedimientos de codificación y gestión documentaria.
- Planteamiento de programas de cómputo para la administración documentaria.
- Plan de trabajo a implementar en gestión documentaria (objetivos, procedimientos, cronograma, recursos).

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 12 de 16

De acuerdo a los resultados se ha propuesto ordenar todas las carpetas en el servidor Teca – Ingeniería de la siguiente manera:



	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 13 de 16

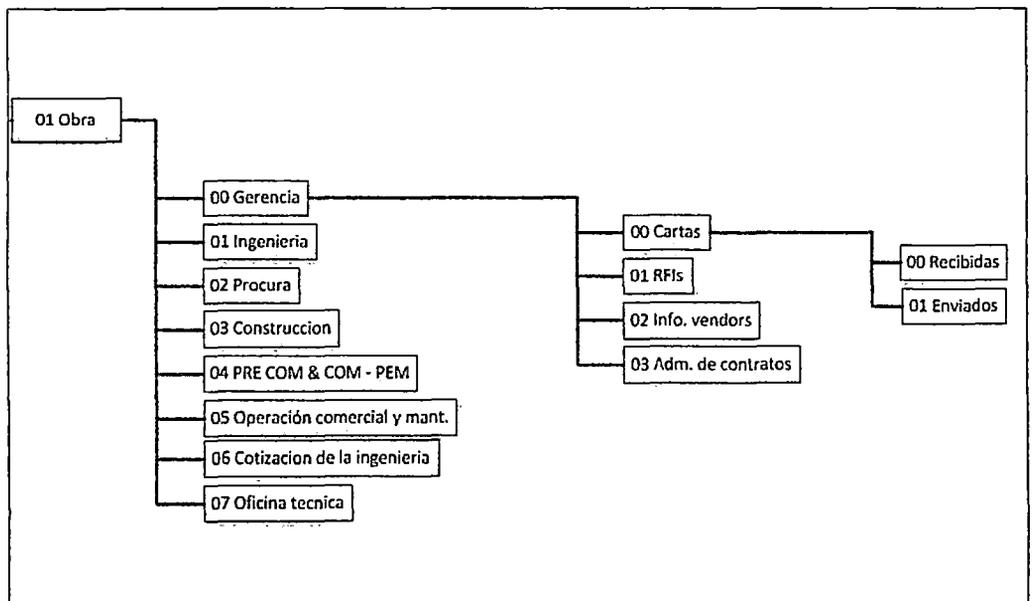
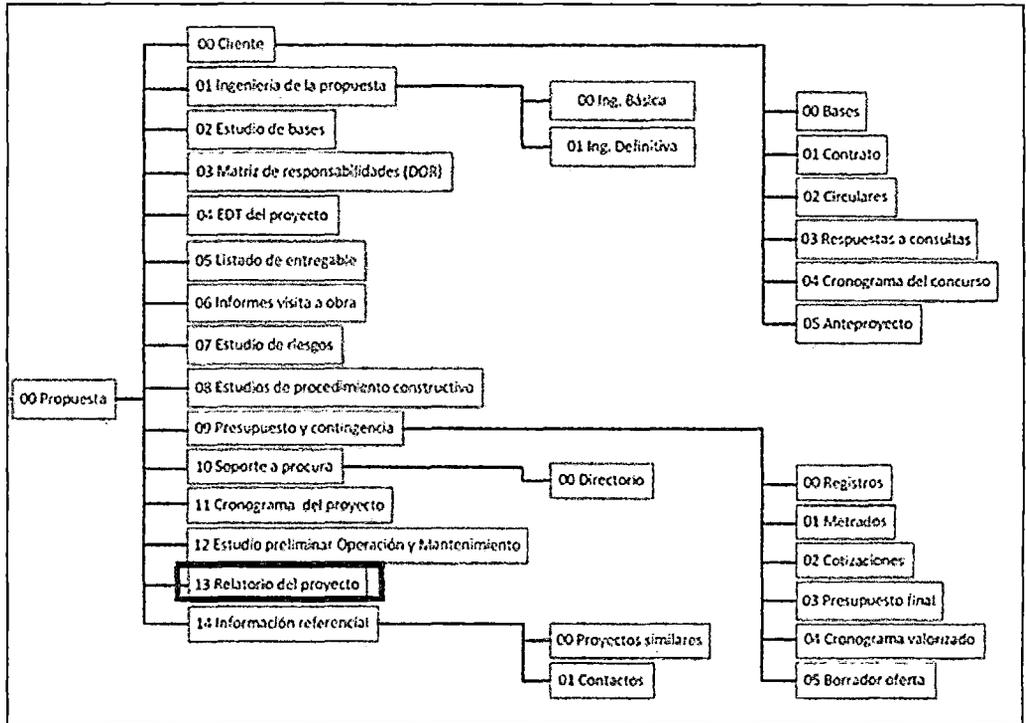


	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	<b>ÁREA DE INGENIERÍA</b>	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 14 de 16

Nombre	Fecha de modif...	Tipo
01 Contugas	06/06/2013 12:56 ...	Carpeta de archivos
02 Inmaculada	13/08/2013 09:10 a...	Carpeta de archivos
03 Quellaveco	25/03/2013 05:26 ...	Carpeta de archivos
04 Fenix Chilco	09/01/2013 03:26 ...	Carpeta de archivos
05 Chavimochic	18/06/2013 03:28 ...	Carpeta de archivos
06 Huanza	11/06/2013 06:19 ...	Carpeta de archivos
07 Mina San José I	14/05/2013 07:51 ...	Carpeta de archivos
08 Proyecto ARES	08/08/2013 09:51 a...	Carpeta de archivos
09 Proyecto Provisur	12/06/2013 12:30 ...	Carpeta de archivos
10 Obra Petit Thours	07/06/2013 05:55 ...	Carpeta de archivos
11 CH Machu Picchu	19/06/2013 10:54 a...	Carpeta de archivos
12 Chinchero	29/03/2013 11:05 a...	Carpeta de archivos
13 Edificio CAPITAL	25/06/2013 04:29 ...	Carpeta de archivos
14 PTAP Arequipa	05/07/2013 09:35 a...	Carpeta de archivos
15 EV Javier Prado	23/07/2013 02:59 ...	Carpeta de archivos
16 El Dorado (Mala)	05/09/2013 09:24 a...	Carpeta de archivos
17 BCOAgua	30/07/2013 06:45 ...	Carpeta de archivos
18 Terminal Granos-Pta. Chancay	20/08/2013 05:23 ...	Carpeta de archivos
19 Shougang Hierro Perú	23/08/2013 06:47 ...	Carpeta de archivos

	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 15 de 16

A toda la información recopilada se propone ordenar cada proyecto que el área da soporte de la siguiente manera:



	<b>IMPLEMENTACION</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	Revisión: 02
	<b>GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 09/09/2013
		Página 16 de 16

## 7) DESARROLLO AL RELATORIO

**Definición:** El relatorio es un documento que compila mensualmente las experiencias interesantes de un proyecto, sean problemas o innovaciones.

### Nota:

Para ver los formatos, flujos y formularios a mayor detalle se adjunta en esta propuesta el manual del relatorio.

## 8) CONCLUSIONES

- ✓ Genera nueva posición "Gestión Documental".
- ✓ Cambio en la cultura organizacional que impacta en la forma de ordenar y hacer las cosas.
- ✓ Aportar valor al área de ingeniería.

## 9) RECOMENDACIONES

- ✓ Definición de las posiciones y responsabilidades.
- ✓ Se propone la creación de un equipo trabajo contando con el apoyo de un asistente de ingeniería y un asistente de control documentario.
- ✓ Contar con el apoyo y con comunicaciones directa de la Gerencia y el respaldo de la Dirección.
- ✓ Brindar equipos PC's / Doble monitor, hardware y otros accesorios.

# **ANEXO III**

## EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS

ÁREA DE INGENIERÍA

## DIAGNOSTICO DEL RELATORIO

Página 1 de 19

PROYECTO: A

Mes del Relatorio

jul-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<b><u>Estudio de Alternativas de Fajas Transportadoras:</u></b> Se desarrolló un estudio de alternativas para la extracción de material procedente de las voladuras controladas a través del sistema de fajas transportadoras dentro de los túneles de la III Etapa del Proyecto A. La información obtenida, se presentó al área de Presupuestos de la empresa para evaluar la mejor oferta de esta alternativa frente al sistema de extracción por rieles y camiones.	Comparativo Fajas Transportadoras Procedimiento constructivo	M.Z/G.Z	INGENIERÍA	Fajas Transportadoras, Extracción Material de Voladura	1
<b><u>Estudio de Alternativas de Concreto:</u></b> Se desarrolló un comparativo entre colocar una Planta de Concreto propia y una Planta de Concreto brindada y manejada por una empresa conocida en el mercado por ese rubro.	Comparativa Planta de Concreto	M.Z/G.Z	INGENIERÍA	Planta de Concreto	1

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 2 de 19

**PROYECTO: B**

Mes del Relatorio **may-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><b><u>Nueva codificación documentaria:</u></b> En base a la creación del EDT del proyecto, se procederá a recodificar nuevamente todos los documentos.</p>		G Z	CONTROL DOCUMENTARIO	Codificación	2
<p><b><u>Servidor para archivos compartidos:</u></b> Se creará un servidor de archivos compartidos. Asimismo se está centralizando el Control Documentario del proyecto. Pendiente de acuerdo entre las partes para definir el Servidor Central entre la empresa consultora y la empresa constructora.</p>		G Z	CONTROL DOCUMENTARIO	Servidor archivos compartidos	2

## EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS

ÁREA DE INGENIERÍA

## DIAGNOSTICO DEL RELATORIO

Página 3 de 19

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

may-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<b><u>EDT</u></b> :Se ha desarrollado una estructura de descomposición de tareas (EDT o WBS) global que regirá a lo largo de toda la vida el proyecto, y que empezaremos a utilizar desde esta etapa inicial de la propuesta. El objetivo de esta EDT es subdividir el proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar. Esta EDT podrá servir para la línea de presupuestos, para la elaboración de un PBS (Package Breakdown Structure), para la etapa constructiva, etc.		G.Z	INGENIERÍA	EDT, WBS, PBS.	1
<b><u>Integración de la ingeniería</u></b> : Una parte importante para el desarrollo del proyecto en su fase de propuesta es la correcta elaboración de entregables, que marcará el hito de partida para la consecución correcta de los trabajos. Se ha elaborado una matriz de integración de la ingeniería del proyecto en función de la lista de entregables disponible enviada por la empresa consultora y la entidad que abastece agua.	Lista de entregables de las empresas encargadas de la ingeniería del consorcio	G.Z	INGENIERÍA	Integración, proyecto.	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 4 de 19

<p><b><u>Estudio de Alternativas:</u></b> Por parte de la empresa consultora de ingeniería, se está realizando un estudio de alternativas enfocados en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamiento de un depósito de almacenamiento madre a una cota por encima de los 110.00 msnm para realizar un mejor abastecimiento a los reservorios vecinos de los distritos aledaños (Santa María, San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa).</li> <li>- Tratar de minimizar la cantidad de estaciones de bombeo de agua residual que se encuentran ubicadas en zona de muy difícil acceso o sobre rellenos no estabilizados, profundizando buzones a cotas de -5 a -6 m.</li> <li>- Plantear un nuevo trazado del emisario de salida de la PTAP, para así coleccionar las aguas residuales tratadas de las PTAR's de San Bartolo (Norte y Sur) dentro del emisario de la PTAP, y así se ahorraría el tener que realizar un pique y luego un túnel sobre roca (emisario submarino) para llegar a la línea de marea baja en los alrededores de la PTAP.</li> </ul>		G.Z	INGENIERÍA	Depósito madre, buzones, emisario submarino.	1
--	--	-----	------------	--	---

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 5 de 19

**PROYECTO: B**

Mes del  
Relatorio

**may-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><b><i>Actualización del Cronograma del Proyecto:</i></b>            El primer dato de entrada es el cronograma de Ingeniería que se debe ajustar a las nuevas fechas y a la fecha final de presentación de la propuesta (Agosto 2013). A la fecha (fines de abril) no se cuenta con la actualización de dicho cronograma.</p>		G.Z/C.S	PLANEAMIENTO	Cronograma, Actualización del cronograma, cronograma de ingeniería	2

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

jun-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<b><u>Ubicación definitiva de PTAR proyectada</u></b> :A pesar que se ha emitido ya la tercera versión del contrato de concesión, el cliente no ha definido aún la ubicación definitiva de la PTAR proyectada, lo que supone retrasos a la hora de la elaboración de la oferta técnica para la propuesta. Las complicaciones están relacionadas con la disposición de toda la red de alcantarillado, y con el emisario de salida al mar.	Tercera Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	G.Z	INGENIERÍA	PTAR proyectada, red de alcantarillado.	2
<b><u>Rehabilitación de Cámaras de bombeo de desagüe(CBD):</u></b> Dentro del contrato de concesión, se estipula que todas las CBD's deberán cumplir los requerimientos de la entidad pública que abastece agua, tanto en disposición, equipamiento, etc. La problemática radica en que el cliente no ofrece ningún terreno adicional para realizar estas ampliaciones, por lo que correrá por parte del concesionario la obtención de los terrenos para realizar las obras de rehabilitación.	Tercera Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	G.Z	INGENIERÍA	Cámara de bombeo de desagüe (CBD).	1

## EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS

ÁREA DE INGENIERÍA

## DIAGNOSTICO DEL RELATORIO

Página 7 de 19

<p><b><u>Acometida eléctrica solicitada:</u></b> Nuestra empresa ha solicitado a la entidad que abastece luz, mediante Carta formal, la disponibilidad eléctrica para las 2 plantas proyectadas; la PTAR y PTAP. Según información de la Subestación aledaña a las Plantas proyectadas, esta presenta un transformador de 10-12.5 MVA, del cual la máxima demanda de este último mes ha sido 4.8 MW, el equivalente a 6MVA, dejando 6.5 MVA libres para su utilización. Se plantea utilizar para la PTAP y PTAR las siguientes cargas eléctricas: Primera Etapa -Abril 2017 a Abril 2027: 7 MVA (Potencia Instalada) Segunda Etapa - Mayo 2027 a Abril 2042: 9 MVA (Potencia Instalada) Se observa que esta subestación no podrá suministrar la energía que necesitarán las plantas proyectadas.</p>	<p>Tercera Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima</p>	<p>G.Z</p>	<p>INGENIERÍA</p>	<p>Acometida eléctrica, subestación.</p>	<p>2</p>
--	--	------------	-------------------	--	----------

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 8 de 19

PROYECTO: B

Mes del Relatorio **jul-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<u><b>Emisión de un cuarto contrato de Concesión:</b></u> El día 23 /07/2013 se emitió mediante circular N° 12 la cuarta versión del contrato de concesión. Este último contrato dentro de sus principales modificaciones contempla: Un apartado adicional sobre la calidad del agua de mar, con los parámetros de diseño mínimos a considerar.	4ta Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	G.Z	CONTRACTUAL	Contrato de Concesión.	3
<u><b>Ubicación definitiva PTAR y PTAP:</b></u> Mediante circular el día 01 /08/2013 PROINVERSIÓN puso a disposición la parcela ubicada en el distrito de Santa Maria del Mar para la implantación tanto de la PTAP como de la PTAR con lo que se da por concluido el tema pendiente sobre esta definición.	Circular N° 13 PROINVERSION	G.Z	CONTRACTUAL	Ubicación PTAR, PTAP.	3

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 9 de 19

**PROYECTO: B**

Mes del  
Relatorio

**jul-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><b><u>Captación de Agua de Mar</u></b> :La entidad que abastece agua planteó para la captación de agua de mar, una implantación basada en una cántara ubicada a 400 metros del litoral, de sección aproximada de 140m2, formada por un sistema de bombeo en cámara seca basado en tubos de aspiración que succionan el agua de la cántara. El área de Ingeniería de la empresa constructora, en conjunto con la Ingeniería consultora, planteó como alternativa a la solución que está planteando la entidad que abastece agua, un sistema de captación de tipo pozo húmedo (circular de concreto) a ubicar en algún enclave rocoso de la costa, donde se pueda tener una alimentación corta (30 a 40 m) por debajo de niveles mínimos del mar con equipamiento de reja gruesa, y en dicho pozo, ubicar bombas sumergibles de alimentación de agua de mar a la PTAP. Esta alternativa asegura menor concentración de sedimentos en el pozo húmedo, menores costos de construcción ya que se aprovecha el enrocado, menor longitud de inmisario, etc.</p>	<p>Email enviado "Estudio de Alternativas Proyecto Adjunto</p>	G.Z	INGENIERÍA	<p>Captación agua de mar, pozo, cántara.</p>	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 10 de 19

<p><b><u>Rehabilitación de Cámaras de bombeo de desagüe(CBD):</u></b> De acuerdo al 4to Contrato de Concesión se realizó la modificación citada textualmente " Para el diseño de las CBD existentes se aplicarán los mismos requisitos y elementos que para las cámaras de bombeo nuevas en lo que sea técnicamente posible en el área disponible", con lo que se daría por solucionado el tema de disponibilidad de terrenos para la rehabilitación de las plantas existentes. Queda pendiente que se realizará en el caso de las CBD nuevas que no tienen espacio suficiente para cumplir con la normativa de la entidad que abastece agua.</p>	4ta Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	G.Z	INGENIERÍA	Cámara de bombeo de desagüe (CBD).	2
<p><b><u>Estudio de alternativas Acometida Eléctrica PTAP, PTAR:</u></b>Se estudiarán 2 alternativas en concreto, servirnos de la entidad suministradora de la entidad que abastece de luz en media tensión (10Kv) o en alta tensión (60Kv). Siempre pensando no solo en la fase de construcción del proyecto, sino en la fase de Operación y Mantenimiento. Se plantea utilizar para la PTAP y PTAR las siguientes cargas eléctricas: Primera Etapa -Abril 2017 a Abril 2027: 7 MVA (Potencia Instalada) Segunda Etapa - Mayo 2027 a Abril 2042: 9 MVA (Potencia Instalada)</p>	Pendiente	A.A	INGENIERÍA	Acometida eléctrica, subestación.	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 11 de 19

**PROYECTO: B**

Mes del Relatorio

**jul-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><u><b>Documentación a emitir por Acciona Agua:</b></u> La entidad que abastece agua empezará a enviar los entregables referidos a la IDAM a partir del día viernes 09 de Agosto y los referidos a la PTAR a partir del 16 de Agosto. Esto implica que la revisión y correcciones si es que procediera ajusta los tiempos para la integración del presupuesto.</p>	<p>Cronograma de entregables de la entidad que abastece agua.</p>	G.Z	INGENIERÍA	<p>Cronograma, entregables.</p>	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 12 de 19

PROYECTO: B

Mes del Relatorio **ago-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<u><b>Emisión de un quinto contrato de Concesión:</b></u> El día 28/08/2013 se emitió mediante circular Nº 18 la quinta versión del contrato de concesión.	5ta Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	M.Z	CONTRACTUAL	Contrato de Concesión.	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 13 de 19

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

**ago-13**

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><u><b>Estudio de precios entre PVC y HDPE:</b></u> Se cotizó con las empresas P y Q la cantidad metrada entregada por la empresa consultora, de tuberías de diámetro 315mm y 400 mm. Se incluyó dos tipos de resinas para las tuberías de HDPE. Esto se realizó con el fin de evaluar los precios por ml de ambos materiales y con esto, poder realizar la comparación entre la alternativa del uso del sistema de excavación sin zanja para la rehabilitación de tuberías.</p>	Comparativo entre tuberías de HDPE y PVC	M.Z	INGENIERÍA	Tuberías HDPE, PVC	2

## EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS

ÁREA DE INGENIERÍA

## DIAGNOSTICO DEL RELATORIO

Página 14 de 19

<p><b><u>Comparativo entre sistemas alternativos para la rehabilitación de tuberías:</u></b> Se realizó el contacto para realizar un comparativo con las empresas especializadas en el tema de rehabilitación de tuberías sin excavar zanjas. Entre ellas se encuentran las empresas extranjeras una Argentina, una Mexicana y otra Chilena; además de la empresa local. Aún no se tiene el material suficiente para realizar un comparativo.</p>	Pendiente	M.Z/ G.Z	INGENIERÍA	Cracking, Bursting, Excavación sin zanja	2
<p><b><u>Cotización de instalación de emisario e inmisario:</u></b> Se solicitó una cotización a una empresa local sobre la instalación de la línea del emisario y la del inmisario con el objetivo de poder tener un comparativo con la cotización existente.</p>	Pendiente	M.Z/ G.Z	INGENIERÍA	Emisario	2
<p><b><u>Comparativo del sistema de comunicaciones de la PTAP:</u></b> Se contactó con las empresas R y S para realizar una cotización sobre el sistema de comunicaciones para transmitir las señales entre las infraestructuras existentes y proyectadas con la nueva PTAP así como un sistema de comunicaciones entre la PTAP Proyectada y la Central de la entidad que abastece agua.</p>	Pendiente	M.Z/ G.Z	INGENIERÍA	PTAP, Sistema de comunicación	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 15 de 19

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

sep-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<u><b>Emisión de un sexto contrato de Concesión:</b></u> El día 17 /09/2013 se emitió mediante circular Nº 20 la sexta y versión final del contrato de concesión.	6ta Versión del Contrato de Concesión del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima	G.Z	CONTRACTUAL	Contrato de Concesión.	1

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 16 de 19

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

sep-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><b><i>Inicio de la etapa presupuestaria:</i></b> El día 10 /09/2013 se inició la etapa presupuestaria con los metrados emitidos por la empresa consultora de acuerdo a la cuarta versión de contrato de concesión.</p>	Metrados de la 4ta Versión del Contrato de Concesión.	W.C	COSTOS Y VALORIZACIONES	Presupuesto	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 17 de 19

PROYECTO: B

Mes del  
Relatorio

sep-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<b><u>Comparativo entre sistemas alternativos para la rehabilitación de tuberías:</u></b> Se realizó un comparativo con las empresas especializadas en el tema de rehabilitación de tuberías sin excavar zanjas. Entre ellas se encuentran las empresas extranjeras M y N (México); además de las nacionales.	Comparativo de Excavación sin zanja	M.Z	INGENIERÍA	Cracking, Bursting, Excavación sin zanja	1
<b><u>Comparativo entre reservorio metálico y de concreto:</u></b> Se contactó con la empresa H, para que realice una cotización que incluya un reservorio de 9000 m3 y un reservorio de 4 500 m3 de capacidad de almacenamiento de agua potable. A partir de esto, se realizó un comparativo entre un reservorio de concreto armado y dos reservorios metálicos de 4 500 m3 cada uno.	Comparativo de Reservorios	M.Z	INGENIERÍA	Reservorio Metálico, Agua Potable	1

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 18 de 19

PROYECTO: C

Mes del  
Relatorio

jul-13

DESCRIPCION DE PROBLEMAS Y/O INNOVACIONES	ENTREGABLE DE SUSTENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	CATEGORÍA	PALABRAS CLAVES	VALORACIÓN
<p><b><i>Cronograma de Ante Proyecto:</i></b> Existe una gran preocupación por la fecha de entrega de la propuesta económica, si la fecha se mantiene en el 18 de diciembre, el Concesionario debería iniciar su cierre financiero en la primera semana de noviembre. Para esto, se deben discutir el monto del proyecto unas semanas antes, es decir, en la quincena de octubre. Bajo este esquema se tienen que realizar los Estudios Básicos, la Ingeniería de Detalle y el Presupuesto entre agosto y quincena de octubre, es decir 2 meses y medio. Los plazos son bastante ajustados si consideramos que aún no hemos iniciado nada en firme y que agosto es un mes parado en Francia. Lo ideal sería solicitar rápidamente una ampliación de plazo de 3 meses, y de nuestro lado (concesión + construcción), iniciar con los estudios básicos y el anteproyecto lo antes posible. También, se tiene que trabajar en el cronograma de la licitación para tener plazos más exactos.</p>		E.S.M / P. P	PLANEAMIENTO	Cronograma	2

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>DIAGNOSTICO DEL RELATORIO</b>	Página 19 de 19

<p><b><u>Definición de Alcances para el Ante Proyecto:</u></b> Debido a la inexistencia de un documento de referencia para elaborar los Alcances para los estudios básicos, se está realizando la consulta a los especialistas de cada área para determinar el documento final.</p>		P. P	PLANEAMIENTO	Alcances	2
---	--	------	--------------	----------	---

# **ANEXO IV**

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 1 de 7

## PROYECTO A: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE: M.Z</b>
<b>FECHA: Julio 2013</b>	
<b>TITULO:</b> Estudio de Alternativas al Proyecto	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>-Se realizó un estudio de alternativas para el proyecto, sobre el uso del sistema de fajas transportadoras para la extracción de material procedente de las voladuras de los túneles de la III Etapa del proyecto.</p> <p>-El sistema consiste en colocar una faja transportadora anclada en la zona superior del túnel, la cual va internándose en su interior conforme va avanzando la voladura. Esta faja a su vez es cargada de dos formas distintas dependiendo de la empresa: fajas móviles y alimentador de placas.</p> <p>-La mejor opción de estas alternativas fue presentada al área de Presupuestos de la empresa para que sea analizada y comparada con los sistemas de extracción con rieles y llantas.</p>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>- Se trabajó con dos proveedores: X y Y.</p> <p>- La empresa X presentó su alternativa que consiste en realizar la extracción a través de los siguientes equipos: un Cargador Móvil (Haggloader), dos Fajas Móviles (Grasshopper) y la Faja Transportadora anclada de 32" de ancho, que incluye en el extremo una parte móvil de 20 m que permite que la faja llegue al nivel del suelo. La voladura debe estar 75 m alejados del extremo de la faja para prevenir daños en el equipo. Además, indican que para la extracción de las ventanas la faja podría ser al nivel de la superficie, facilitando la instalación por lo que no necesita anclajes.</p> <p>- La empresa Y presentó su alternativa que consiste en realizar la extracción a través de los siguientes equipos: un Cargador Móvil (Haggloader), una Tolva de recepción, un Alimentador de Placas y la Faja Transportadora colgante 36" de ancho. La voladura debe estar 75 m alejados del extremo de la faja para prevenir daños en el equipo.</p> <p>- La solución más recomendable es trabajar con la empresa Y, debido a que su oferta es aproximadamente un 22% más económica. Se debe consultar con la empresa Y, si es posible colocar en el extremo de la faja una cola móvil de manera similar a la alternativa de la empresa X, para facilitar el traslado del material del alimentador de placas a la faja transportadora.</p>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	
<p>- Entre las opciones de fajas transportadoras, la mejor alternativa técnica es la que presenta la empresa X, debido a que usa una faja de menor ancho y cuenta con unas Fajas Móviles que facilitan el transporte del material del Cargador Móvil a la Faja Transportadora.</p> <p>- El costo de su oferta es elevado a comparación de la empresa Y.</p> <p>- Se debe tomar en cuenta esta solución técnica y hacer la consulta con la otra empresa para saber si se puede adecuar a ella.</p> <p>- Se realizó un documento donde se explica detalladamente como es el procedimiento constructivo de las fajas transportadoras</p>	
<b>ANEXOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 130722 ESTUDIO FACTIBILIDAD</li> <li>- Oferta Técnica y Económica - X 4549 rev1</li> <li>- Comparativo_Faja transportadoras</li> <li>- Procedimiento Fajas</li> <li>- Haggloader8hr2 con rieles 3 m3h</li> <li>- Implantación General – Proyecto A</li> </ul>	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 2 de 7

## PROYECTO B: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: ABRIL 2013 - MAYO 2013</b>	<b>RESPONSABLE: G.Z</b>
<b>TITULO:</b> Elaboración del EDT	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Ante la necesidad de plantear una estrategia de ingeniería con el fin de poder gestionar los proyectos, es que el área de Gerencia Técnica plantea crear una estructura de soporte de ingeniería para el Proyecto B, el cual se encuentra en fase de propuesta. Uno de los aspectos básicos y fundamentales para poder lograr este efecto es la creación de una estructura de descomposición de trabajos (EDT).	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> Se planteó inicialmente crear una estructura de descomposición de trabajos (EDT) con el fin de organizar los trabajos de ingeniería involucrados al proyecto. A continuación se decidió extrapolarse el alcance de esta EDT, para que sirva de utilidad al área de presupuestos y al área de procura, por lo que se consultó con los responsables para su reformulación. Finalmente se procedió a crear una matriz que cruce la EDT con todos los entregables a nivel de propuesta, para definir las responsabilidades de cada involucrado y sobre todo definir la totalidad de entregables para la propuesta sin dejar cabos sueltos.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar continuamente la Matriz EDT vs ENTREGABLES para el control de la documentación generada.</li> <li>- Interactuar la EDT desarrollada con el área de Presupuestos y Procura en la etapa de presentación de la propuesta.</li> </ul>	
<b>ANEXOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de elaboración de WBS y Paquetes de Procura</li> </ul>	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 3 de 7

## PROYECTO B: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: ABRIL 2013 - MAYO 2013</b>	<b>RESPONSABLE: G.Z</b>
<b>TITULO:</b> Estudio de Alternativas	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se está realizando un estudio de alternativas para el proyecto B enfocados en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamiento de un depósito de almacenamiento madre a una cota por encima de los 110.00 msnm para realizar un mejor abastecimiento a los reservorios vecinos de los distritos aledaños (Santa María, San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa).</li> <li>- Tratar de minimizar la cantidad de estaciones de bombeo de agua residual que se encuentran ubicadas en zona de muy difícil acceso o sobre rellenos no estabilizados, profundizando buzones a cotas de -5.0 a -6.0 m.</li> <li>- Plantear un nuevo trazado del emisario de salida de la PTAP, para así colectar las aguas residuales tratadas de las PTAR's de San Bartolo (Norte y Sur) dentro del emisario de la PTAP, y así se ahorraría el tener que realizar un pique y luego un túnel sobre roca (emisario submarino) para llegar a la línea de marea baja en los alrededores de la PTAP.</li> </ul>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> Las alternativas planteadas se encuentran en proceso de estudio y se evaluarán a lo largo de los días, para consensuar y llegar a la alternativa de solución definitiva.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validar las alternativas propuestas con todas las áreas involucradas para darle a la alternativa de solución final el sustento suficiente.</li> </ul>	
<b>ANEXOS:</b> S/A	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 4 de 7

## PROYECTO B: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: MAYO 2013 – JUNIO 2013</b>	<b>RESPONSABLE: G.Z</b>
<b>TITULO:</b> Rehabilitación de Cámaras de bombeo de desagüe (CBD)	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  <p>Dentro del contrato de concesión, se estipula que todas las CBD's deberán cumplir los requerimientos de la concesión pública que abastece agua, tanto en disposición, equipamiento, etc. La problemática radica en que el cliente no ofrece ningún terreno adicional para realizar estas ampliaciones, por lo que correrá por parte del concesionario la obtención de los terrenos para realizar las obras de rehabilitación.</p> <p>El estudio de ingeniería que es realizado por el consultor ha considerado para el dimensionamiento de las cámaras de bombeo, al Reglamento de Proyectos de la concesión pública que abastece agua, es decir se ha tenido que adecuar y dimensionar una instalación que incluya la vía de acceso, el patio de maniobras, el grupo electrógeno, la caseta de vigilancia, los servicios higiénicos, el control de olores, etc.). Existen casos particulares donde la construcción de las Cámaras de Bombeo Proyectadas se complica por la poca disponibilidad de terreno para cumplir con dichas exigencias (sobre todo en las bahías cerca al mar).</p>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> Se planteó la alternativa de hacer la consulta a PROINVERSION para que en las cámaras de bombeo a rehabilitar se puedan proponer sistemas alternativos que garanticen la operación y mantenimiento sin tener que hacer una ampliación que por la falta de espacio sería casi improbable.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> - Abierto: Se comentará lo consultado a PROINVERSION para tomar la alternativa que más se ajuste a las zonas en cuestión.	
<b>ANEXOS:</b> S/A	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 5 de 7

## PROYECTO B: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE: M.Z</b>
<b>FECHA: SETIEMBRE 2013</b>	
<b>TITULO:</b> Comparativo entre sistema de excavación sin zanja	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Se realizó un comparativo con las empresas especializadas en el tema de rehabilitación de tuberías sin excavar zanjas. Entre ellas se encuentran las empresas extranjeras M Y N (México); además de las nacionales J y K.</p> <p>La empresa mexicana maneja el sistema de Cracking dinámico para rehabilitar tuberías de abastecimiento y alcantarillado usando martillos reemplazables. Su cotización incluye la venta de tuberías de HDPE y su empalme a través de la termofusión. Tener en cuenta, que no incluye los precios de importación, ni estadía del personal.</p> <p>La empresa J, trabaja con una empresa chilena, usando el sistema de Cracking Estático tanto para abastecimiento de agua, como para alcantarillado. Actualmente, están trabajando con este sistema en la obra Lote 03 en el distrito de Comas, la cual fue visitada por nuestra área para observar la aplicación de este sistema. Su cotización incluye la mano de obra, los equipos a utilizar y los materiales que se necesitarán. Además, incluye el empalme de las tuberías HDPE a través de la termofusión.</p> <p>Por último, la empresa peruana K trabaja usando el sistema de Perforación Horizontal Dirigida. Su cotización incluye la venta de tuberías de HDPE y su empalme a través de la termofusión. Además, considera la mano de obra y la movilización del personal.</p>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>La mejor alternativa es la de la empresa J, ya que actualmente tienen el equipo en stand by por las tardes. Se tendría que realizar una nueva cotización para conocer el precio real por metro lineal en el momento que se necesitaría el equipo para la obra.</p>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	
<p>Se puede concluir que el sistema de cracking estático tiene la ventaja que evita la destrucción de pavimento y evita el movimiento de tierras que conlleva una excavación para la rehabilitación de tuberías. Sin embargo, aún falta conocer cuál es el precio de excavación con zanja por metro lineal para poder concluir cual es el sistema más económico.</p>	
<b>ANEXO:</b> S/A	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 6 de 7

## PROYECTO B: INGENIERÍA

<b>CODIGO:</b>	<b>RESPONSABLE: M.Z</b>
<b>FECHA: SETIEMBRE 2013</b>	
<b>TITULO:</b> Comparativo entre reservorios de agua potable	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Se realizó un comparativo económico entre dos reservorios metálicos de 4 500 m<sup>3</sup> y un reservorio de concreto armado de 9 000 m<sup>3</sup> de capacidad para almacenar agua potable.</p> <p>La empresa extranjera Z, fue la encargada de realizar la cotización de los reservorios metálicos. Poseen una sucursal en Perú llamada Reservorios Peruanos, que fue la encargada de realizar la charla técnica para nuestra área. Estos reservorios usan una cimentación en forma de un anillo perimetral de concreto armado, que posee dimensiones de 0.50m x 0.50m. Además, no usan una losa de concreto como base, sino que colocan una geomembrana de 1.2 mm de espesor.</p>	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b>	
<p>Su cotización incluye todo los materiales, la ejecución de la cimentación, el transporte desde la fábrica y la mano de obra. El precio del reservorio de concreto armado, se obtuvo a partir de los planos que se poseen considerando columnas interiores y paneles de separación.</p>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	
<p>Se puede concluir que los reservorios metálicos son más económicos que los de concreto armado, según la estimación que se tuvo para este proyecto. Sin embargo, se debe considerar que esta empresa aún no ha tenido alguna obra en nuestro país, por lo que es un riesgo a considerar.</p>	
<b>ANEXO:</b> S/A	

	<b>EJEMPLAR DE TRES PROYECTOS</b>	
	ÁREA DE INGENIERÍA	
	<b>FASCICULOS DEL RELATORIO</b>	Página 7 de 7

**PROYECTO C: INGENIERÍA**

<b>CODIGO:</b> <b>FECHA: SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>RESPONSABLE: P. P</b>
<b>TITULO:</b> Cronograma de Ante Proyecto	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Existe una gran preocupación por la fecha de entrega de la propuesta económica, si la fecha se mantiene en el 18 de diciembre, el Concesionario debería iniciar su cierre financiero en la primera semana de noviembre. Para esto, se deben discutir el monto del proyecto unas semanas antes, es decir, en la quincena de octubre.	
<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA:</b> - Hasta la fecha no se modificado la fecha de entrega de la propuesta económica, es decir se sigue trabajando bajo las mismas fechas.	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b> - Se está trabajando pensando en la fecha límite establecida en las bases.	
<b>ANEXOS: S/A</b>	