

**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO  
NUCLEO GUAYANA  
DIRECCION DE POSTGRADOS  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR AL  
TITULO DE ESPECIALISTA EN GERENCAI DE PROYECTOS**

**EVALUACIÓN METODOLÓGICA DEL PROYECTO  
AUTOPISTA PUENTE SAN FELIX – DISTRIBUIDOR EL DORADO**

**Profesor asesor:  
Msc Luis Enrique Palacios**

**Autor:  
Ing. Ethel Carolina Domínguez Guevara**

**Ciudad Guayana, Abril del 2001**



## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVO DEL TRABAJO.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
<b>DEFINICIÓN DE PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
<b>PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>10</b>
<b>RESULTADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
<b>EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>15</b>
<b>RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>DIRECCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....</b>	<b>16</b>
INICIACIÓN.....	16
PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE .....	22
DEFINICIÓN DEL ALCANCE .....	26
VERIFICACIÓN DEL ALCANCE.....	28
CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE .....	29
<b>DIRECCIÓN DE PLAZOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>32</b>
DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES .....	33
SECUENCIA DE ACTIVIDADES .....	35
ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	37
DESARROLLO DEL PROGRAMA .....	39
CONTROL DEL PROGRAMA DEL PROYECTO .....	43
<b>DIRECCIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>45</b>
PLANIFICACIÓN DE RECURSOS .....	46
ESTIMACIÓN DE COSTOS .....	48
PRESUPUESTO DE COSTOS.....	52
MANEJO DE LA TESORERÍA.....	54
CONTROL DE COSTOS .....	56



## **INTRODUCCIÓN**

Con el fin de evaluar el proyecto "Construcción de la autopista puente San Félix – Distribuidor El Dorado", a partir y de acuerdo con la metodología de la gerencia de proyectos, se presenta este trabajo.

Inicialmente y una vez establecidos los objetivos de este trabajo, se detalla el marco teórico en el cual está enmarcado el análisis del proyecto que será sometido a estudio y se ofrece la información con las características principales del proyecto y los resultados del mismo. Posteriormente, se describe la metodología a utilizar para el análisis de la ejecución del proyecto, para de esta manera involucrarse con los resultados que de esta evaluación.

El análisis de los procesos del proyecto y que conforma el cuerpo de este trabajo, está basado en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI y describiendo cada proceso en base a sus componentes sistémicos: datos, herramientas y resultados, tratando de identificar en cada uno de ellos las situaciones, documentos y hechos que corresponden al proyecto analizado.

A partir de estos resultados, se establecen conclusiones que destacan que los procesos de planificación de todas las áreas de conocimiento fueron subestimados por la organización de proyectos. Los riesgos no fueron desarrollados de modo alguno durante este proyecto, sin asidero en la organización para su posible desarrollo. También se evidencia, un mayor control en los procesos asociados con compras y comunicaciones.

## **OBJETIVO DEL TRABAJO**

El objetivo del presente trabajo es realizar el análisis del proyecto Autopista "Puente San Félix – Distribuidor El Dorado", mediante las herramientas y la metodología que ofrece la Gerencia de Proyectos, mediante los datos obtenidos a partir de las opiniones de los participantes en el proyecto y la identificación de las áreas de conocimiento y sus procesos asociados.

De esta manera completar los requisitos necesarios para obtener el grado de especialista en Gerencia de Proyectos.

## **MARCO TEÓRICO**

### **DEFINICIÓN DE PROYECTO**

Un proyecto es un trabajo que realiza una organización con el objetivo de dirigirse hacia una situación deseada. Se define como un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tiene un comienzo y una terminación.

Es una labor temporal ya que todo proyecto tiene un tiempo de finalización previamente definido. No tiene porqué ser corto, algunos proyectos pueden durar años, sin embargo, la duración es finita y no es un esfuerzo continuo, sino puntual, que finaliza cuando se cumplen los objetivos y se declara completado el proyecto.

El resultado de un proyecto suele ser único e irrepetible, ya que implica hacer algo que no estaba hecho anteriormente. Esto hace entender que los proyectos son los medios para continuar la infraestructura sobre la cual funciona el hombre.

Por su condición de proyectos, el trabajo tiene una serie de características muy particulares. Es una labor de mucha incertidumbre, lo que hace necesaria mucha planificación y control sobre lo que se está realizando. Suele ser una labor compleja y multidisciplinaria ya que requiere de la participación de un conjunto de recursos y personas con distintas habilidades que pueden provenir internamente o incluso de fuera de la organización. Por ser un trabajo como todos los que realiza la organización, contempla las principales características de una operación, ello implica recursos limitados y procedimientos preestablecidos.

Una característica que describe muy bien a los proyectos es su carácter evolutivo, ya que tiene un ciclo de vida, donde se producen secuencialmente las transformaciones de un conjunto de materias primas, a productos y servicios comercializables con mayor valor agregado.

### **PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

La Dirección de Proyectos es el esfuerzo integrador de acciones para la búsqueda del equilibrio entre los objetivos del proyecto.

La Dirección de proyectos como un conjunto de procesos que están interrelacionados, con interacciones entre ellos, es la forma como es descrita por la

"Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI y a partir de la cual se realiza el análisis que es el fundamento de este trabajo.

Un proceso es un grupo de acciones que dan lugar a un resultado y los que corresponden a la Dirección de Proyectos se pueden agrupar según lo siguiente:

**Procesos de iniciación:** Mediante los cuales se reconoce que un proyecto o fase debe comenzar y comprometiéndose a hacerlo.

**Procesos de planificación:** Mediante los cuales se desarrolla y mantiene un esquema práctico para lograr las necesidades del negocio.

**Procesos de ejecución:** A través de los cuales se coordinan personas y otros recursos para sacar adelante el plan.

**Procesos de control:** Por lo cuales se asegura que los objetivos se alcanzan, vigilando y cuantificando los progresos y tomando acciones correctoras cuando sea necesario.

**Procesos de cierre:** Mediante los cuales se formaliza la entrega del proyecto, conduciéndolo a un final ordenado.



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Construcción de la autopista puente San Félix – Distribuidor El Dorado", forma parte del proyecto global de vialidad de la Central Hidroeléctrica 23 de enero de Macagua II, proyecto este desarrollado por la empresa Electrificación del Caroní,



C. A. (en adelante EDELCA), con el fin de aprovechar la el potencial hidroeléctrico del río Caroní.

La Central Hidroeléctrica Raúl Leoni es el tercer proyecto hidroeléctrico construido en el río Caroní y está localizado al sur-este del país, aproximadamente

10 Km aguas arriba de la confluencia de los ríos Orinoco y Caroní. Debido a su ubicación entre los ejes de San Félix y Puerto Ordaz que conforman Ciudad Guayana y circunscrita a ésta, lo que le da un carácter urbano a este proyecto, fue necesario considerar gran cantidad de aspectos ambientales y de vialidad durante las fases de diseño y construcción, con la finalidad de reducir el impacto e integrar la Central hidroeléctrica a la ciudad, ofreciendo ventajas a la ciudad que la acoge.

El propósito de esta autopista es unir el puente construido sobre río Caroní con la ciudad de San Félix garantizando un acceso desde esta ciudad a la Central Hidroeléctrica y, lo más importante, ofreciendo a la ciudad una segunda conexión entre Puerto Ordaz y San Félix, ya que sólo unía a estas ciudades, al momento de ejecución de esta autopista, la avenida Guayana con su puente.



El proyecto "Construcción de la autopista puente San Félix – Distribuidor El Dorado" se ejecutó mediante la selección de un contratista para la ejecución de un solo contrato que cubriera todo el alcance previsto. Este contrato se identifica con el número 101-08 y fue asignado a la empresa SEANA mediante una asignación directa, autorizada por la Junta Directiva de EDELCA.

Las actividades de este Contrato se iniciaron en julio de 1989 con la movilización de equipos y personal al sitio de la Obra.

Desde el inicio del proceso de demolición de las bienhechurías existentes en el área, se presentaron problemas con los propietarios de las viviendas a ser reubicadas, lo cual generó una paralización de las actividades desde el día 21-08-89 hasta el 25-08-89.

La tubería de aducción de aguas blancas a San Félix, denominada Torre Toma Tierra Blanca, representó un obstáculo para el normal desarrollo de la actividad de reubicación de servicios, ya que interrumpía los trabajos entre la progresivas 0+000 y 0+600; y en el programa de trabajo se requerirá su remoción para el 15-08-89, no siendo hasta el 06-09-89 cuando se inició su desmantelamiento y la reubicación de la Tubería de aguas blancas que atravesaba la vía.



El Contratista debió realizar por orden de EDELCA la construcción de la nueva aducción para San Félix, en sustitución de la línea afectada por la autopista y la construcción del cajón vial de la progresiva 1+770.

El 17-11-89 el contratista solicitó una prórroga de 2 meses en el período de ejecución del Contrato, basando dicha petición en el atraso ocasionado en el movimiento de tierra entre las progresivas 0+000 y 0600 debido a la interferencia de la

de la Torre Toma Tierra Blanca; dificultades con los propietarios de las viviendas ubicadas entre las progresivas 0+900 y 2+000, lo cual retrasó la deforestación y limpieza del área; paralización de las actividades entre el 21-08-89 y 25-08-89 como



consecuencia del proceso de desalojo; cambios en el proyecto y construcción del cajón vial de la progresiva 1+770, el cual no estaba previsto en el alcance original.

El distribuidor El Dorado fue sustituido por la redoma el Dorado la cual fue incluida posteriormente dentro del alcance del contrato.

El 22-12-89 EDELCA concede una prórroga de 2 meses para la

finalización de la Autopista y en ella se incluyó el tiempo requerido para la ejecución del cajón vial, que no estaba previsto originalmente en el contrato, desplazando la fecha de finalización hasta el 28-02-90.

El 27-04-90 el contratista solicita una segunda prórroga hasta el 29-06-90 a causa de la situación financiera que atravesaba la empresa como consecuencia de la escasez de recursos que presentaba EDELCA.

EDELCA ordenó la construcción de la redoma El Dorado, la repavimentación y mejoras de calles laterales a la autopista y la construcción de una pasarela peatonal a ubicarse en la progresiva 1+375.

El 26-07-90 EDELCA concede una segunda prórroga al Contrato original (incluyendo la construcción de las obras ordenadas posteriormente como la redoma El Dorado, repavimentación y mejoras de calles laterales y construcción de pasarela peatonal) hasta el 31-10-90.

En el mes de octubre de 1990, EDELCA ordenó al Contratista la construcción de la redoma El Dorado.



En enero de año 1991 finalizó la construcción de la pasarela peatonal y en febrero el acondicionamiento de calles laterales a la autopista.

El 04-03-91 terminó la construcción del Punto de Control y la desmovilización, alcanzando el contrato un avance del 100%. En esa misma fecha se firma el acta de aceptación provisional previendo un

período de garantía de un año.

## COSTOS

El Compromiso original fue de Bs. 78.339.951,04 y el compromiso final de Bs. 204.907.155,00, con un incremento del costo de un 161,56%.

## **RESULTADOS DEL PROYECTO**

<b>ÁREA</b>	<b>Original</b>	<b>Final</b>	<b>Variación</b>
Fecha de arranque	Julio de 1.989	Julio 1.989	0 meses
Fecha de terminación	Diciembre de 1.989	Marzo 1.991	
Duración	06 meses	20 meses	14 meses
Costo	Bs. 78.339.951,04	Bs. 204.907.155,00	Bs.126.567.203,96
Alcance	Construcción de una autopista desde el puente sobre el aliviadero de Macagua y el Distribuidor El Dorado, en San Félix y la reubicación de los servicios y construcción de la parte de la autopista que conecta al puente San Félix con el Distribuidor El Dorado.	El alcance final incluye el alcance inicial más: construcción de la nueva aducción para San Félix. Construcción del Cajón Vial Construcción de la redoma El Dorado Repavimentación y Mejoras de Calles laterales a la Autopista y construcción de una pasarela peatonal.	
Hitos	<b>Julio de 1.989:</b> Inicio de la movilización. <b>21/08/89</b> – <b>25/08/89:</b> Paralización por problemas con los propietarios de las viviendas a reubicar. <b>17/11/89:</b> Solicitud de prórroga por dos (02) meses.		

## EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación del Proyecto "Construcción de la autopista puente San Félix – Distribuidor El Dorado", a partir de la descripción de los procesos establecidos por la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, se realizó según lo siguiente:

1. Se recopiló la información correspondiente al proyecto que consta de expedientes, especificaciones, planos, informes y toda la documentación asociada al proyecto Autopista "Puente San Félix - Distribuidor El Dorado".
2. Se hicieron las averiguaciones pertinentes a fin de definir los "stakeholders" del proyecto y realizar los contactos necesarios para concertar las citas para las entrevistas. Los "stakeholders" que pudieron ser contactados y que participaron en la evaluación de este proyecto fueron los siguientes:

1	Director de Construcción de EDELCA	Ing. Pascual Sarubbi
2	Jefe Dpto. Obras de Civiles	Ing. Freddy Power
3	Administrador del Contrato	Ing. Pedro Maldonado
4	Planificador del Contrato	Ing. José A. Páez
5	Ingeniero de Obras Concretos	Ing. Pedro Álvarez
6	Ingeniero Obras Concreto	Ing. Luis Velásquez
7	Inspector Obras Concreto	TSU Carlos Robinson
8	Ing. Residente de SEANA	Ing. Mercedes Ascanio
9	Ing. de Obras Geotécnicas	Ing. Dorance Montes
3. Se realizaron entrevistas a las personas involucradas en el proyecto, mediante la aplicación del instrumento de medición que se indica en el anexo N° 1.
4. Se realizó la tabulación de la información y se calcularon los valores promedios para cada proceso y la desviación estándar correspondiente entre las calificaciones incorporadas por los "stakeholders". Se adicionó la evaluación propia del autor del trabajo. Esta tabulación está en el anexo N° 2.
5. Se realizó el análisis por componente del proceso de Dirección de proyectos.

## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### DIRECCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Los resultados generales de la evaluación del manejo del alcance se indican en la siguiente tabla:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,31	0,49	2,80

Con una variación relativamente pequeña entre las opiniones promedios de los "stakeholders", también se evidencian opiniones cercanas, en promedios numéricos, en cuanto a la evaluación global realizada por el evaluador.

### **INICIACIÓN**

La evaluación de la etapa de iniciación se indica a continuación:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
3,22	0,83	3,00

El proceso de iniciación del proyecto "Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" se describe a partir de lo siguiente<sup>1</sup>:

---

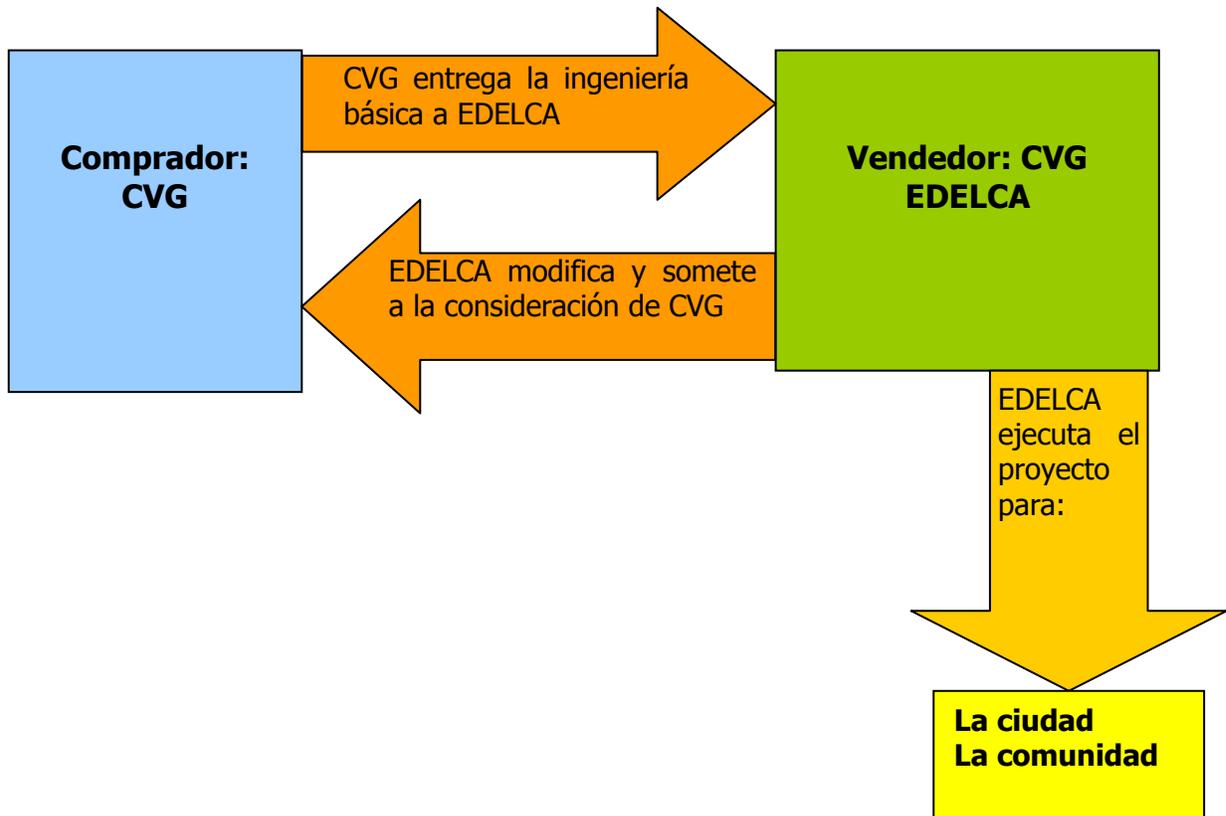
<sup>1</sup> Tomado de la Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos. "Project Management Institute, Standards Committee



## Datos para la iniciación

### ***Descripción del producto***

El estudio de la descripción del producto del proyecto "Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" se inició para la organización de EDELCA con la recepción de la Ingeniería Básica realizada por la CVG. En el caso específico de este proyecto aplica la figura comprador-vendedor, a la que se hace referencia en la *Guía de los fundamentos de la Dirección de proyectos*. "Project Management Institute, Standards Committee, es decir, el proyecto se inicia cuando el comprador, en este caso la CVG, le entrega la información preliminar a EDELCA, en este caso el vendedor. El comprador (CVG) le paga al vendedor (EDELCA) mediante créditos a su aporte institucional, como empresa de la corporación. La CVG realizó la ingeniería básica, la cual es revisada y modificada por EDELCA en función de sus posibilidades económicas y una vez aprobada por CVG, como ente gestor de obras para la comunidad, EDELCA coordina y ejecuta el proyecto en su totalidad. (Ver figura) Los documentos que componen esta ingeniería básica no pudieron ser localizados para ser anexados a este análisis, sin embargo, se pudo determinar que esta ingeniería, según la mayoría de las personas ("stakeholders") entrevistadas, disponía de una información muy completa que permitió llevar a cabo una apropiada definición del alcance y de los costos asociados al proyecto. La información que generó la CVG, disponía también de una evaluación económica.



### ***Plan estratégico***

El plan estratégico en el cual se sustenta este proyecto, obedece a la necesidad de la CVG, como corporación que promueve el equilibrio de la ciudad con las instalaciones de las empresas básicas, de agrupar y armonizar la Central Hidroeléctrica Macagua II la cual estaba, para ese momento, en proceso de construcción. Por razones de facilidad en el manejo de los recursos, para el aprovechamiento del potencial humano que trabajaba en la construcción de Macagua y por razones políticas que no serán analizadas en el presente trabajo, la CVG le encomienda la ejecución de este proyecto a EDELCA. Los costos en los que EDELCA incurriera en la ejecución de esta vialidad, serían compensados de la contribución corporativa a la cual están obligadas todas las empresas que constituyen el "holding".

Dentro de la organización de EDELCA, como organización ejecutora del proyecto, la asignación del proyecto "Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" por parte de la CVG, además de constituir un requerimiento de su casa matriz de obligatorio cumplimiento, le facilitó la adaptación de su proyecto medular, la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II, a la ciudad y dotar a la ciudad de

una vía que garantizara el acceso de Puerto Ordaz a San Félix, a través de la Central Hidroeléctrica y que mejorara la distribución en el punto de llegada de la referida avenida.

### ***Criterios de selección del proyecto***

La selección del proyecto "Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" se basó en los lineamientos de la CVG (casa matriz), establecidos en la documentación que marcó el inicio del proyecto y que se describió en la sección Descripción del Producto. Sobre la base de ello, el criterio que privó en su selección se basó en los beneficios generados para la comunidad, sin considerar los retornos financieros de su ejecución. En el caso de EDELCA, como ente ejecutor del proyecto, el criterio de selección puede identificarse como la necesidad de subvencionar sus cuotas obligatorias con su casa matriz.

### ***Información histórica***

Aunque no se dispone información sobre la utilización de la información histórica para la determinación de que el proyecto Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado, establecía una buena decisión, se considera que debieron realizarse esfuerzos especialmente en el área técnica para la optimización de las restricciones para promover la toma de la decisión del proyecto aprobado. Se destacó, a partir de las entrevistas realizadas a los diferentes "stakeholders" del proyecto, que se establecieron opciones relacionadas con las técnicas y diseños de vías, para la toma de algunas decisiones finales.

## **Herramientas y técnicas para la fase de iniciación**

### ***Métodos de selección***

Dentro de los métodos que determinaron la selección del proyecto, la investigación realizada y documentación revisada ha determinado que no se implementaron métodos asociados con los beneficios económicos del proyecto. En este caso, la solicitud elevada a la consideración de la directiva de EDELCA, para llevar cabo el proyecto está basada en la necesidad de disponer de una vía de acceso entre las dos ciudades, tal y como se ha explicado en otros capítulos de este trabajo, y a la necesidad de dar cumplimiento a una petición de casa matriz de EDELCA que es la CVG.

### ***Juicio experto***

En forma recurrente, los entrevistados citaron al Dr. Alfredo Calzadilla asesor de vialidad, tanto de la CVG como de EDELCA, quien con su amplia experiencia, originó

la ingeniería del proyecto y determinó la forma final del proyecto sustentando las modificaciones necesarias de la ingeniería para enfrentar las restricciones económicas, especialmente de índole presupuestaria que se generaron para desarrollar este proyecto.

## **Resultados de la iniciación**

### ***Justificación del proyecto***

Dado que este proyecto nace originalmente dentro de la CVG, casa matriz de las empresas básicas asentadas en Guayana, los documentos que determinan el nacimiento del proyecto y la elaboración de la ingeniería básica no pueden ser analizados en esta evaluación. Es partir de cuando se dispone de esta información en EDELCA cuando se recogen los primeros documentos que concretan la fase de iniciación de este proyecto. Es así como se destaca que el primer documento formal de iniciación lo constituye la Resolución de la Junta Directiva de EDELCA N° DIR-4508. (anexo N° 3) Otro factor importante que se observa es que esta justificación del proyecto la lleva un Director ajeno al proceso de ejecución y que en este caso es el Gerente de la Dirección de estudios de Ingeniería, Ing. Hernán Roo Gómez. Es así como el Sistema de Administración de Proyectos<sup>2</sup> de EDELCA, establece que el alcance de este Proyecto se realizará mediante un solo contrato que se denominará 101-08.

### ***Elección y asignación del director del proyecto***

Para la ejecución de la Central Hidroeléctrica Macagua II, la organización de EDELCA había establecido una organización de matriz débil que será descrita con detalle en el proceso de Planificación de la organización.

En función de esta organización definida en la cual el Gerente de Obras Civiles estaba encargado de los proyectos asociados a esta especialidad, se puede presumir que el coordinador del proyecto, por parte de EDELCA es el Ing. Félix Luque. Sin embargo, se observó en las correspondencias cruzadas que las labores y decisiones asociadas al movimiento de tierras, porción más elevada del contrato, se coordinaron a través del Ing. Dorance Montes y las de obras de concreto por el Ing. Freddy Power, sin intervención del Ing. Luque. No se localizó algún documento formal del nombramiento del coordinador del proyecto y las entrevistas realizadas, confirman la indefinición de un líder por parte de EDELCA.

---

<sup>2</sup>PALACIOS A. Luis Enrique. "Principios esenciales para realizar proyectos" Capítulo 4.1

El plan del proyecto Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" se correspondía con una planificación general de la vialidad de Macagua II, ya que este proyecto se ocupaba únicamente de uno de los tramos que conformaban el plan general, por lo tanto las decisiones preliminares asociadas con los procesos este plan se tomaron sin la participación de los líderes del proyecto. Fue después de definido el plan del proyecto cuando se estableció la coordinación del proyecto.

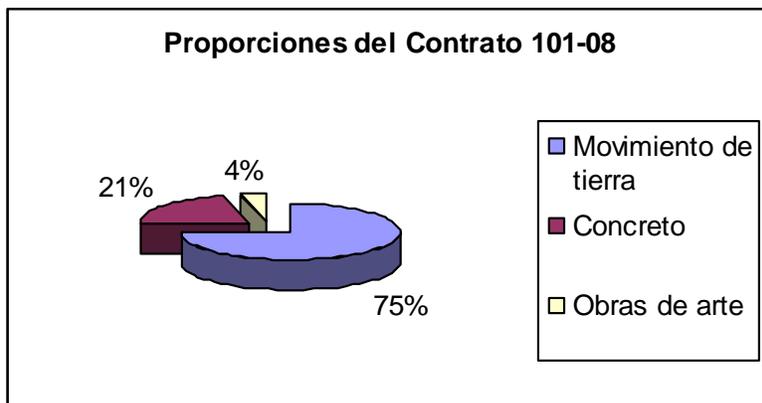
### **Restricciones**

El plan del proyecto estuvo ceñido a dos (02) restricciones básicas que determinaron las limitaciones del equipo que estaba definiendo el proyecto por parte de EDELCA, pero que no están documentadas en los archivos disponibles:

- Las disposiciones presupuestarias de EDELCA. Se establecieron estas limitaciones, según el estimado basado en la ingeniería básica modificada y adaptada a partir de la recibida de la CVG, en la Resolución de junta Directiva N° DIR-4508.(Ver anexo N° 3) Posteriormente, al adicionar al alcance del proyecto el distribuidor al término de la autopista, en el adendum N° 1 del contrato (anexo N° 11), estas restricciones presupuestarias definieron una modificación importante del diseño del distribuidor en forma de redoma (hoy denominada Redoma El Dorado) en lugar de un distribuidor de dos (2) pisos, como estaba previsto originalmente.
- Las expropiaciones que se debían realizar en función de que el área de localización del proyecto estaba ocupada por dos barrios de San Félix.
- La organización matricial débil que establece un dependencia en las decisiones a tomar y demora los procesos de soluciones.

### **Supuestos**

Los supuestos que privaron en la definición o planificación y que conllevaban un cierto riesgo al ser tomados como factores influyentes en algunas definiciones del proyecto, están relacionados directamente con los trabajos de tierra (movimientos de tierra y rellenos) cuyo peso dentro del proyecto asciende a un 75% del total. Siendo el



movimiento de tierras una de las disciplinas en la cual EDELCA cuenta con personal con sobrada experticia, en función de los trabajos realizados en la construcción de centrales hidroeléctricas, se establecieron tiempos de ejecución que no consideraron los trabajos de las denominadas "obras de arte", concreto, posibles interferencias con los servicios urbanos y los problemas que podrían generarse con las expropiaciones necesarias para disponer del espacio para la ejecución de las obras.

Otro de los supuestos importantes que determinó desviaciones en la planificación del proyecto lo determina la asunción de que las expropiaciones necesarias para la construcción de la autopista y su redoma, se realizarían sin los problemas que realmente se generaron al momento de enfrentar el desalojo, demolición de bienhechurías y reubicación de las familias que allí habitaban.

## **PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE**

La evaluación de esta etapa arrojó los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
2,56	0,73	1,00

Se observa una desviación de opiniones poco significativa entre los "stakeholders"; sin embargo, la opinión del evaluador difiere en cuanto a los resultados de esta etapa. En el análisis que se desarrollará en adelante se detallarán los factores que determinan que, aunque no se considera un "proyecto fracasado", las fallas en la planificación del alcance constituyeron elementos clave en las desviaciones de tiempo y costo que se observaron al final del proyecto y que definen el "éxito" de un proyecto desde el punto de vista de la Gerencia de Proyecto.

La base del análisis de la planificación del alcance en el proyecto "Autopista Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" se muestra a continuación<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Tomado de la Guía de los fundamentos de la Dirección de proyectos. "Project Management Institute, Standars Committee



## Datos para la planificación del alcance

El análisis de la planificación del alcance se enmarcará dentro del ente ejecutor del proyecto, EDELCA. Por ello, se establece que los datos que sustentaron la planificación del alcance, tal y como lo establece la descripción de los procesos del proyecto, se basó en la información que proviene de la etapa de iniciación. Es decir, y en resumen:

- Descripción del Proyecto: Ingeniería básica realizada por CVG.
- Justificación del proyecto: Punto de cuenta aprobado por la Junta Directiva de EDELCA.
- Restricciones: Presupuesto de EDELCA y necesidad de hacer expropiaciones.
- Supuestos: Experticia en el movimiento de tierras y control sobre las expropiaciones.

## Herramientas de la planificación del alcance

Para la definición de la planificación de este proyecto se utilizaron algunas herramientas y técnicas, aunque no de forma coordinada ni siguiendo una metodología. Por lo tanto, la identificación de las herramientas responde a una visualización parcial y, en ocasiones, los métodos se solapan entre sí.

### ***Análisis del Producto***

El análisis realizado por EDELCA para definir el producto del proyecto se basó en la ingeniería de viabilidad y de movimiento de tierras. Se puede identificar el trabajo de análisis del producto en los estudios que realiza la Dirección de Ingeniería de EDELCA

y que definen las especificaciones técnicas que se utilizan en el proceso de contratación.

### ***Análisis Costo-beneficio***

Para el alcance inicial del proyecto, que cubría la construcción de la autopista desde el puente de San Félix hasta un distribuidor que sería construido por la CVG, se realizó el estimado del costo de la obra, ya que con este dato se realizaron las solicitudes de autorización correspondientes. Los beneficios no fueron cuantificados para determinar la conveniencia del proyecto, en virtud de que cumple con una razón social y comunitaria inconmensurable desde el punto de vista financiero.

Al establecerse las discusiones relativas a la construcción del distribuidor para unir la autopista (llamada actualmente Av. Pedro Palacios) con las avenidas existentes, se realizó un análisis costo-beneficio basado primordialmente en los estimados de costos de las alternativas propuestas para acometer este proyecto y su correspondencia con las limitaciones económicas de EDELCA para el momento de ejecución de los trabajos

### ***Identificación de alternativas***

Cabe destacar que las aproximaciones al proyecto se realizaron en dos escenarios: el interno de EDELCA en el cual se estableció una línea de la empresa y el externo, en las discusiones con el ente "comprador" constituido por la CVG. Aunque no se dispone de evidencia del uso de alguna técnica de identificación y selección de alternativas, es muy probable que en cualquier reunión de definición del alcance se utilizó, no de forma planificada, la tormenta de ideas en su forma primitiva como técnica de identificación.

### ***Juicio experto***

La figura del "juicio experto" es, como se indicó en las herramientas de la iniciación, fácilmente identificable en este proyecto. La mención por parte de la mayoría de los entrevistados que participaron en las etapas de iniciación y planificación del alcance, del Ing. Alfredo Calzadilla como el experto que definió, por parte de EDELCA, las características finales del producto, por sus amplios conocimientos en el área de vialidad, permite hacer esta identificación.

## **Resultados de la planificación del alcance**

### ***Informe del Alcance***

En la historia del proyecto se ha hecho mención al aumento del alcance del proyecto inicial, al adicionar la construcción de un distribuidor, un cajón vial, pasarela

peatonal, reacondicionamiento de vías laterales a la autopista y otros trabajos. Es evidente que la planificación del alcance no previó esta ampliación del alcance que obedeció a razones políticas, en el caso de la redoma "El Dorado" y, con influencia de éstas pero como consecuencia de las negociaciones con los residentes de los barrios adyacentes a la autopista, la pasarela, el cajón vial y el reacondicionamiento de vías. En vista de lo anterior, el análisis se limitará a la definición del alcance inicialmente previsto.

Para este proyecto no se identifica un informe de alcance tal y como está descrito en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Se puede establecer que, como figura de este Informe del Alcance y sin que constituyera una intención específica de los participantes del proyecto, las especificaciones técnicas del proyecto, cuyas portadas se muestran en el anexo N° 5, llenan este requisito. Sin embargo, esta identificación obedece a que este proyecto está asociado a un solo contrato, para cuya suscripción se requirieron estas especificaciones técnicas.

Las especificaciones técnicas de este proyecto, cumplen con algunas de las características descritas en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, en los siguientes aspectos:

- Es una base documentada entre las entidades relacionadas con el proyecto, para un común entendimiento del mismo.
- Sirve para establecer la adopción de decisiones futuras.
- Posee una descripción del producto.
- Establece las principales entregas del producto del proyecto.
- Describe los objetivos del proyecto, circunscritos a programa y calidad.

En la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, se indica que el informe de alcance incluye información de la justificación del proyecto y, en los objetivos del proyecto, las medidas de costo. Estos elementos no se encuentran en las especificaciones técnicas. Esta información está indicada en los puntos de cuenta de autorización y conforman información confidencial para EDELCA.

### ***Actividades de apoyo***

Las actividades de apoyo de la planificación del alcance de este proyecto no fueron organizadas para un posible uso en otros proyectos. Esta aseveración se confirma al ser imposible localizar la información asociada con la documentación de las restricciones y supuestos.

### **Plan de dirección del alcance**

Este documento, establecido en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, no se elaboró como tal a los fines de este proyecto. Considerando que no se trata de un proyecto complejo y que el plan para manejar el alcance está enmarcado dentro del proyecto general de la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II, se estima que la información que debió estar vaciada en este documento está definida en lo que se ha denominado el informe de alcance de este proyecto, con las limitaciones ya establecidas: las especificaciones técnicas.

### **DEFINICIÓN DEL ALCANCE**

Los resultados de la evaluación de esta etapa son los indicados en el siguiente cuadro:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
2,56	0,53	2,00

Se presenta una desviación poco significativa en cuanto a las opiniones de los "stakeholders" y cercana a la opinión propia.



## **Datos para la definición del alcance**

Los datos para la definición del alcance, indicados en la figura anterior, se utilizaron de la siguiente manera:

### ***Informe del alcance***

Como se mencionó en la descripción de los productos de la fase de la planificación del alcance, las especificaciones técnicas constituyen el documento que cumple con las características de informe de alcance, según la descripción del "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, dadas las características de este proyecto de estar conformado por un solo contrato.

### ***Restricciones***

Las restricciones descritas en los resultados de la iniciación, que son:

- Presupuesto de EDELCA.
- Expropiaciones.

### ***Supuestos***

Estos datos también provienen de la fase de iniciación:

- Conocimiento de movimiento de tierras.
- Subestimación de los efectos de las expropiaciones.

### ***Resultados de otros procesos de planificación***

El proyecto de la Autopista "Puente San Félix - Distribuidor El Dorado" no presentó dependencias de otros proyectos asociados, ya que la única infraestructura asociada era el puente de San Félix, el cual ya estaba construido a la fecha de inicio de los trabajos de la autopista.

### ***Información histórica***

Del conocimiento y la experticia del personal de EDELCA en trabajos similares, se deduce la aplicación de los resultados de otros procesos de planificación, en especial a los referidos a movimiento de tierras. Sin embargo, no se dispone de registros que así lo demuestren.

## **Herramientas para la planificación del alcance**

Las herramientas descritas en el "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI para la elaboración de la estructura desagregada del proyecto, no fueron utilizadas en el desarrollo de los resultados de esta etapa del proyecto.

## Resultados de la planificación del alcance

La Estructura Desagregada del Proyecto, EDT en sus siglas en español y conocida por WBS por sus siglas en inglés (Work Breakdown Structure), no fue desarrollado para este proyecto. Tratándose de un proyecto de pequeñas dimensiones, enmarcado dentro de un proyecto general (Central Hidroeléctrica Macagua II) no fue considerada esta desagregación como factor necesario para la definición del alcance.

## VERIFICACIÓN DEL ALCANCE

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de esta fase del proyecto:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
4,33	0,71	4,00

Con menores desviaciones entre las opiniones evaluadas, se puede observar que la verificación del alcance cubre aspectos que fueron controlados y documentados.

El análisis a realizar se basará en los siguientes elementos de esta fase:



## **Datos para la verificación del alcance**

### ***Resultados del trabajo***

Los resultados del trabajo definidos como las entregas de los resultados de cada una de las actividades del proyecto, con la asociación de los costos incurridos o comprometidos, se encuentran bien documentados en el expediente del proyecto.

En las valuaciones de obra se realiza el control de las tareas realizadas, comprometiendo los costos generados (ver anexo N° 6) y además en Informes de avance presentados por la unidad de planificación de EDELCA.

### ***Documentación del Producto***

La documentación, en forma de planos y especificaciones técnicas está ampliamente documentado y disponible para todos los participantes en el proyecto (ver anexo N° 5)

## **Herramientas para la verificación del alcance**

### ***Inspección***

La inspección realizada por EDELCA se realizó de una forma cuidadosa y eficaz.

Para realizar la inspección de estos trabajos, EDELCA estableció ingenieros y técnicos inspectores de las áreas de movimiento de tierras y de obras de concreto.

## **Resultados de la verificación del alcance**

### ***Aceptación formal***

Las actas de aceptación provisional de los trabajos, que incluye la lista de los aspectos pendientes por resolver, y el acta de aceptación final de la obra, conforman los documentos que sustentan la aceptación de los trabajos realizados (ver anexo N° 7)

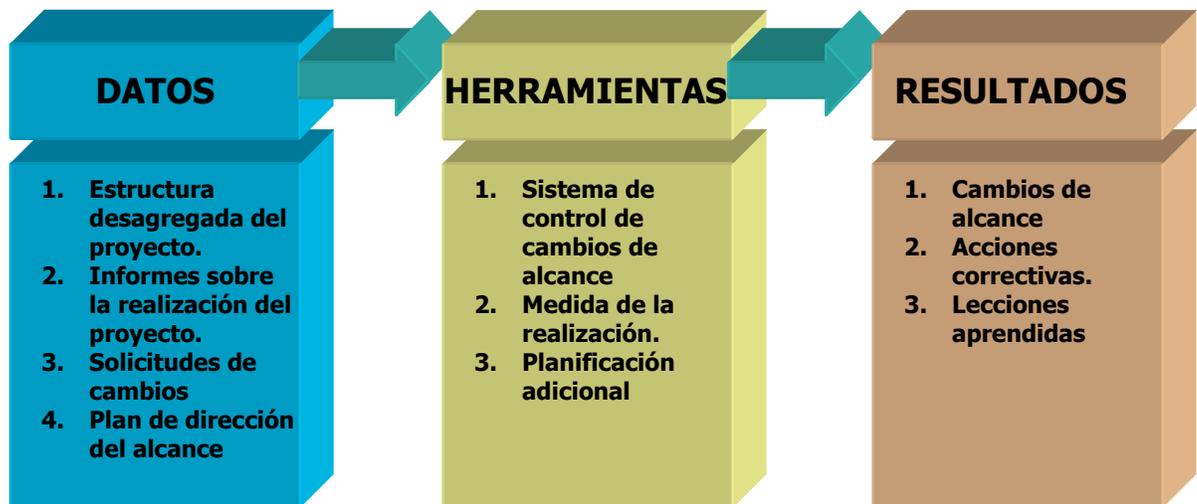
## **CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE**

La evaluación de esta fase determinó lo siguiente:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
3,89	1,05	4,00

Aunque con desviaciones entre las opiniones de los "stakeholders", la opinión promedio y la del evaluador están cercanas.

El análisis a realizar al control de cambios del alcance del proyecto, se basa en la siguiente figura:



### Datos del Control de cambios del alcance

#### ***Estructura de descomposición del proyecto***

Esta herramienta de definición del alcance no fue elaborada para este proyecto, según la descripción indicada en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Sin embargo, se debe destacar que la descripción del proyecto establecida en las especificaciones técnicas (ver anexo N° 5) es la que determina la definición del alcance del mismo. Se puede establecer que la información allí reflejada sustituye, de alguna manera, la EDP.

#### ***Informes sobre la realización del proyecto***

El seguimiento de la obra en cuanto al avance, costo y aspectos relevantes asociados con el proyecto se reflejó en informes mensuales realizados por el Departamento de Planificación de Proyectos. En virtud de la dimensión de esta obra, relativamente pequeña en comparación con el proyecto medular que ejecutaba EDELCA para ese

momento, la información se registró en los informes mensuales de toda la obra. En el anexo N° 8, se puede observar un ejemplo de este tipo de informes.

### ***Solicitudes de cambio***

Se anexa un ejemplo de solicitud de cambio generado por la contratista SEANA (anexo N° 9) el cual muestra el tipo de documento generado durante este proyecto para sustentar los cambios de alcance.

## **Herramientas para el control de alcance**

### ***Sistema de control de cambios del alcance***

El sistema de control de cambios de alcance de los contratos está definido para la organización de EDELCA, mediante los manuales de instrucciones, elaborados por la División de Organización y Sistemas. Se anexa la carátula de un manual de procedimientos para ilustrar este sistema de control. Igualmente están definidos los niveles de aprobación para la contratación y cambios en una tabla de aprobaciones. Dentro de la relación EDELCA-SEANA el control de cambios se realiza según lo establecido en los documentos denominados Disposiciones Contractuales para las obras adicionales.

### ***Medida de la realización***

Para valorar la magnitud de las variaciones que se produzcan, durante la ejecución del proyecto, se utilizaron algunas herramientas tales como reuniones de coordinación, comparación de la situación real del proyecto en comparación con la programación. De esta última, herramienta los informes mensuales presentados por el contratista (anexo N° 10) y los presentados por EDELCA (anexo N° 8), conforman la documentación del uso de esta herramienta.

### ***Planificación adicional***

Los cambios de alcance establecieron cambios en la planificación. Se puede observar que en el caso de la adición la alcance de los trabajos de construcción de la Redoma El Dorado, mediante la suscripción del adendum N° 1 al contrato (N° 11), se realizó la reprogramación del proyecto.

## **Resultados del control de cambios de alcance**

### **Cambios de alcance**

Los cambios de alcance estuvieron regidos por las regulaciones establecidas en el contrato 101-08 y fueron documentadas e informados los participantes del proyecto, mediante la suscripción de Órdenes de Trabajo Especial (OTE), que incluyen la

información necesaria para su implementación. Se anexa, a manera de ejemplo, una OTE del contrato. (anexo N° 12).

En el desarrollo de este proyecto se presentó un importante cambio de alcance, al adicionar los trabajos asociados a la construcción de la redoma El Dorado, el cajón vial, pasarela peatonal y el reacondicionamiento de las vialidades laterales de la autopista y trabajos de iluminación y señalización para el control de acceso a la obra. Este cambio de alcance generó el adendum N° 1 del contrato (ver anexo N° 11) y determinó cambios en la documentación técnica, en la planificación de los plazos de ejecución.

Como se indicó en el capítulo II, "Descripción del proyecto", la construcción de la redoma El Dorado, obedeció a imposiciones de la CVG. La construcción de la pasarela y el cajón vial, fue consecuencia de los problemas con los residentes de los barrios aledaños y con los propietarios de las bienhechurías a expropiar, ya que constituyeron parte de los requerimientos impuestos para permitir la construcción de la autopista. Como medida de presión para lograr sus objetivos, los habitantes de estos barrios paralizaron las obras de la autopista, forzando así la ampliación del alcance del proyecto.

### ***Lecciones aprendidas***

La recomendación del PMI en su "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" es la de documentar apropiadamente los cambios de alcance del proyecto a fin de disponer de una base de datos histórica para otros proyectos de la organización ejecutora. Aunque la documentación permite la identificación de los cambios de alcance generados, los pormenores de las razones y las acciones correctivas adoptadas, no están registradas formalmente y están descritas en este trabajo como parte del proceso indagatorio y de reconstrucción de los hechos.

### **DIRECCIÓN DE PLAZOS DEL PROYECTO**

En la Dirección de plazos del proyecto, la evaluación general promedio estableció lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,87	0,38	3,80

Con una baja desviación de los promedios de las opiniones de los entrevistados, la evaluación propia promedio también se acerca al resultado de la de los "stakeholders".

En los procesos que conforman esta fase, al tratarse de un proyecto pequeño, las actividades están solapadas y ligadas que puede hablarse de un solo proceso. Como premisa de evaluación de la dirección de los plazos del proyecto, se destaca el hecho de que el programa de ejecución, y por lo tanto los procesos asociados con la definición del programa fueron realizados por la Contratista SEANA, según lo establecido contractualmente.

### DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

La fase de definición de actividades fue evaluada según lo que se indica en la siguiente tabla:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
4,67	0,50	4

Con una tendencia, por parte de los "stakeholders", a considerar que este proceso fue correctamente aplicado, la evaluación propia

El análisis de esta fase del proyecto se realiza a partir de la identificación de los componentes indicados en la siguiente figura:



## **Datos para la definición de actividades**

### ***Estructura desagregada del proyecto (EDP)***

No se dispuso de este dato al no ser realizado para este proyecto. No obstante, se utiliza como EDP las especificaciones técnicas del proyecto. (Anexo N° 5)

### ***Informe del Alcance***

Las especificaciones técnicas constituyen el documento que cumple con las características de informe de alcance, tal y como se ha fundamentado en el análisis de los resultados del proceso de definición del alcance.

### ***Restricciones y supuestos***

Se resumen así:

La más importante restricción obedeció a la necesidad de disponer de esta autopista para la fecha de inauguración de la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II. También se puede considerar como una restricción al momento de definir las actividades la consideración de las expropiaciones que era necesario ejecutar. . En las especificaciones técnicas del proyecto, se detallan algunas restricciones técnicas. En cuanto a los supuestos, se estima la que la experticia en el movimiento de tierras estableció bases de estimación importantes para la definición de las actividades del proyecto. También se supuso que las necesarias expropiaciones no acusarían los efectos que generaron en la realidad.

## **Herramientas para la definición de actividades**

### ***Descomposición y modelos***

De la entrevista realizada al planificador del proyecto, se determina que, efectivamente, la utilización de estas técnicas determinó este proceso de definición de actividades. Una descomposición menos compleja, en virtud de las dimensiones del proyecto, se realizó a partir de la información técnica disponible en las especificaciones y la definición de algunas actividades, apoyada en el conocimiento de otros proyectos similares

## Resultados de la definición de actividades

### ***Lista de actividades***

La lista de actividades a desarrollar durante el proyecto se puede identificar claramente en la lista de partidas del contrato. (Ver anexo N° 13) Es importante acotar que la generación de esta información, cumple con el fin de establecer las condiciones contractuales de la obra a ejecutar.

### ***Actividades de apoyo***

Las actividades de apoyo se describen, en forma muy general, en las especificaciones técnicas. Sin embargo, no se observa una clara definición ni una documentación adecuada.

### ***Actualizaciones de la estructura desagregada del proyecto***

Esta actividad no se realizó en función de no haber realizado la estructura de desagregada del proyecto. No obstante, la obtención de actividades en forma de partidas del contrato, originó actualizaciones con la documentación relacionada con la estimación de costos.

## SECUENCIA DE ACTIVIDADES

La secuencia de actividades de este proyecto constituyó una tarea sencilla. En primer lugar, se trata de un proyecto de pequeñas dimensiones y luego, nuevamente, la experticia del personal de EDELCA favorece la culminación de esta fase.

Los resultados de la evaluación de este proceso, se indican a continuación:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
4,22	0,67	4

Para el análisis de este proceso, se usará la siguiente figura:



## Datos para la secuencia de actividades

### ***Lista de actividades***

Las actividades definidas para este proyecto se generaron de la lista de partidas del contrato.

### ***Descripción del producto***

La establecida en los datos de la iniciación del proyecto que para este proyecto estuvo contenida en el punto de cuenta de aprobación. Sin embargo, en este caso la descripción del producto que sirvió de base para la determinación de la secuencia es la contenida en las especificaciones técnicas, que constituyen una información suficiente para determinar la secuencia.

### ***Dependencias obligatorias***

Pueden identificarse algunas dependencias obligatorias básicas en la construcción de una autopista: el movimiento de tierras para obtener las cotas requeridas, antes de los trabajos de concreto y pavimentación.

### ***Dependencias discretionales***

No se observaron, ni por documentación ni como resultado de las entrevistas realizadas, la adopción de algunas dependencias discretionales.

### ***Dependencias externas***

Los trabajos de expropiación de las bienhechurías presentes en el sitio de la obra, establecieron dependencias externas en la definición de las secuencias y en especial en el hito de iniciación de las obras.

### **Restricciones y supuestos**

Se resumen así:

- Restricciones: La más importante restricción obedeció al cumplimiento de la fecha de inauguración de la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II y la consideración de las expropiaciones a ejecutar.
- Supuestos: Basados en la experticia en el movimiento de tierras y bajo la consideración de que se controlarían los efectos de las expropiaciones.

### **Herramientas para la secuencia de actividades**

Tratándose de un proyecto definido por un solo contrato y de pequeñas dimensiones, las herramientas utilizadas no presentaron la complejidad descrita en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, para proyectos de mayores dimensiones. No se dispone de documentación al respecto y sin los datos apropiados por parte del planificador del proyecto, en virtud del tiempo transcurrido, se deduce que la secuenciación se realizó en una forma primitiva.

### **Resultados de la secuencia de actividades**

La secuenciación de las actividades se realizó de manera conjunta con la definición de la estimación de las duraciones de las actividades y el desarrollo del programa, en virtud de tratarse de un proyecto pequeño de y de poca complejidad.

### **ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Los resultados de la evaluación de este proceso son los siguientes:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
3,00	1,00	2

Se observa que las opiniones de los "stakeholders" presentan desviaciones, denotando con ellos diferentes puntos de vista con respecto a los resultados. El Director de la organización y el planificador indican una evaluación mayor que el resto de los participantes. Asimismo, se observa una mayor diferencia con respecto a la opinión del evaluador. En cuanto a esta última, está basada en la diferencia

notable entre las programaciones y los plazos de ejecución reales, que ascienden a un 200% del plazo previsto y en la escasa documentación localizada en relación con esta fase del proyecto.

Es necesario acotar que si bien el plazo total del proyecto fue propuesto por EDELCA, la estimación de los plazos de ejecución de las actividades fue llevado a cabo por el contratista SEANA al momento de presentar la oferta y, posteriormente, este programa es corregido y detallado por EDELCA en sus funciones del Control de Proyectos.

## **Datos para la estimación de la duración de las actividades**

### ***Lista de actividades***

Tal y como ha sido indicado anteriormente, la lista de actividades que ha servido de base para las definiciones relativas a la fase de la dirección de plazos del proyecto, proviene de las partidas elaboradas para la definición del contrato 101-08.

### ***Restricciones y supuestos***

Se resumen así:

- Restricciones: La más importante restricción obedeció al cumplimiento de la fecha de inauguración de la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II y la consideración de las expropiaciones a ejecutar.
- Supuestos: Basados en la experticia tanto de EDELCA como de la empresa contratista en el movimiento de tierras y bajo la consideración de que se controlarían los efectos de las expropiaciones.

### ***Necesidades de recursos***

La organización de la contratista SEANA, especialista en este tipo de construcciones, maneja los tipos de recursos necesarios y las cantidades requeridas, para cada partida cotizada que, en este caso, conforma la desagregación del proyecto disponible. La documentación que sustenta estas afirmaciones no está disponible y obedece a las opiniones emitidas por los "stakeholders".

### ***Capacidades de los recursos***

Bajo la misma estimación de la experticia de SEANA, en este tipo de trabajos, las capacidades de sus recursos son una información manejada a cabalidad.

### ***Información histórica***

Indudablemente, el uso de la información histórica es una de las bases en la estimación de los plazos de ejecución de este proyecto. SEANA es una constructora cuyo dueño es un empresario italiano, en la cual los elementos de control obedecen a una idiosincrasia típica de la gerencia "por olfato" y no de técnicas definidas y, menos aún, documentadas. Asimismo, a efectos de EDELCA, la definición de SEANA se constituye en una apreciable e importante base de estimación, dada la experticia en campos específicos de la ingeniería civil.

## **Herramientas para la estimación de la duración de las actividades**

### ***Juicio experto***

Esta herramienta fue primordial para el desarrollo de las estimaciones de los plazos de ejecución. Como se describió anteriormente, el conocimiento en áreas de movimiento de tierras, por parte de los dueños de este tipo de empresas (generalmente de nacionalidad italiana) se constituye en una especie de Biblia, basada en conocimientos empíricos. Desde el punto de vista de EDELCA, también priva el manejo de estos conocimientos.

### ***Estimación análoga y simulación***

Descritos los aspectos asociados a la fuente de datos de la información que sustenta la estimación de los plazos de ejecución, se descarta la posibilidad del uso de alguna de estas herramientas.

## **Resultados de la estimación de la duración de las actividades**

Los resultados de esta fase del proyecto no pueden identificarse individualmente y están plasmados directamente en el programa de trabajo. Esto obedece, como se estableció al principio de este análisis de la dirección de los plazos del proyecto, al solapamiento de las actividades asociadas al programa de ejecución.

## **DESARROLLO DEL PROGRAMA**

Este aspecto fue evaluado de la siguiente manera:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
3,67	0,71	2

La evaluación de cada uno de los "stakeholders" no difiere mucho entre sí. El evaluador, con una visión basada en el PMI, se aleja de la evaluación general por la baja documentación disponible y por las desviaciones contundentes entre la planificación y la realidad.

Se analizará el proceso sobre la base de sus componentes, indicados gráficamente en la siguiente figura:



### Datos para el desarrollo del programa

#### ***Diagrama en red del proyecto***

Este diagrama que muestra la secuenciación de las actividades del proyecto, no fue realizado por los planificadores del proyecto. Como se ha indicado anteriormente, las dimensiones del proyecto establecieron que las fases de elaboración del programa se convierten en un solo proceso.

#### ***Estimación de la duración de las actividades***

Este resultado de la fase de estimación de la duración de las actividades, no fue documentado como tal. Las duraciones estimadas de las actividades se vaciaron

directamente en el programa y dependieron de los rendimientos establecidos en los análisis de precios unitarios que componen cada una de las partidas de la oferta de SEANA.

### ***Necesidades de recursos***

Como se indicó anteriormente, la definición de las necesidades de recursos forman parte del aporte técnico de la empresa SEANA a la elaboración del programa. Los recursos establecidos para las actividades están descritos en el anexo N° 14 en el cual se establecen las productividades y rendimientos programados y los equipos requeridos al fin de dar cumplimiento al programa de trabajo que se está entregando con esa información. También se observa en este anexo la definición de los recursos de personal para la obra. Adicionalmente, los análisis de precios unitarios que se encuentran en la oferta de SEANA conforman la información de la que dispone EDELCA para evaluar la adecuación del programa de trabajo a los rendimientos ofertados.

### ***Descripción del conjunto de recursos***

El conocimiento del conjunto de recursos disponibles es información que maneja directamente la contratista SEANA. Como en la mayoría de las contrataciones de este tipo, el ente contratante establece un plazo general tope y el contratista ajusta sus recursos a este requerimiento. En este caso, la documentación que sustenta las decisiones de asignación de recursos se pueden observar en las correspondencias dirigidas a EDELCA en las cuales se informa a EDELCA de los equipos y personal directo e indirecto disponibles para la ejecución de los trabajos.

### ***Calendario***

El calendario de trabajo, aunque no está registrada su definición en ningún documento, constituye una base del programa de ejecución. Los trabajadores de las industrias de la construcción están amparados por un contrato colectivo que define los días feriados acordados. Por encima de ello, las horas máximas por jornada están establecidas en la Ley Orgánica del Trabajo y su conocimiento es obligatorio para establecer los horarios a cumplir.

### ***Restricciones y supuestos***

Se resumen así:

- Restricciones: La más importante restricción obedeció al cumplimiento de la fecha de inauguración de la Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II y la consideración de las expropiaciones a ejecutar.

- Supuestos: Basados en la experticia tanto de EDELCA como de la empresa contratista en el movimiento de tierras y bajo la consideración de que se controlarían los efectos de las expropiaciones.

### ***Adelantos y retrasos***

No se observaron previsiones de este tipo en la concepción del programa. La causa principal es que la tratarse de trabajos relacionados con movimiento de tierras y obras civiles no se presentan situaciones más comunes en obras relacionadas con montajes electromecánicos.

## **Herramientas para el desarrollo del programa**

### ***Análisis matemático***

El uso de las herramientas descritas en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, no pudo ser verificado a efectos de este análisis. Sólo se cuenta con el testimonio del planificador que indicó que como parte de las acciones previas al control de avance del proyecto, se utilizó la técnica de revisión y evaluación de programas (PERT) y el método del camino crítico (CPM). No se encontraron evidencias de esta utilización ni siquiera en los informes de avance de obra presentados por EDELCA (ver anexo N° 8)

## **Resultados del desarrollo del programa**

### ***Programa del proyecto***

El programa del proyecto fue presentado en forma gráfica, mediante un diagrama de barras (Diagrama de Gantt), mostrando las fechas de inicio y terminación, pero sin mostrar las dependencias. (Anexo N° 15)

### ***Información complementaria***

Se adicionaron histogramas de personal requerido en la obra (ver anexo N° 16. No se elaboraron programas alternativos ni análisis de riesgos.

### ***Plan de dirección del programa***

El plan de dirección de programa, es decir el procedimiento para los cambios en el programa, no es un producto del proceso de desarrollo del programa. Éste se estableció con anterioridad en las Disposiciones Contractuales.

### ***Actualización de las necesidades de recursos***

Al presentar el programa de trabajo a EDELCA, la empresa SEANA presentó las necesidades de recursos para dar cumplimiento al mismo. (Ver anexo N° 14) Aunque esta presentación no representa un redimensionamiento de los recursos

previstos para llevar a cabo los trabajos, constituye un documento de control que permite a EDELCA verificar el aprovechamiento de los mismos durante la ejecución de las obras.

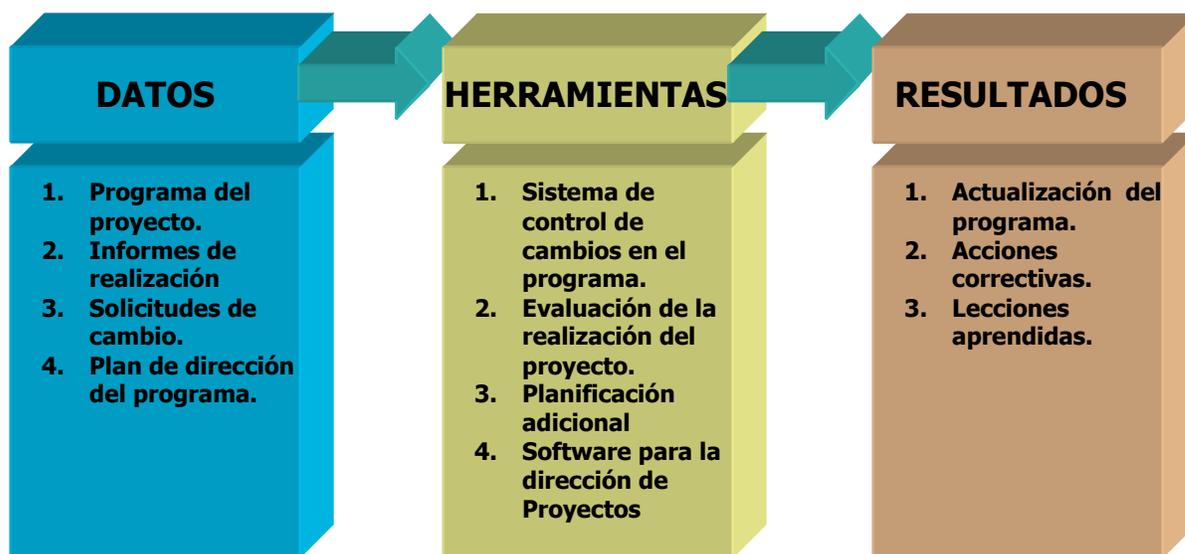
## CONTROL DEL PROGRAMA DEL PROYECTO

La evaluación de esta fase del proyecto fue la siguiente:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
3,78	0,67	3

Las opiniones con respecto al control del proyecto se encuentran muy cercanas.

Para el análisis de este proceso, presentamos a continuación sus componentes:



### Datos para el control del programa

#### ***Programa del Proyecto***

Definido en la fase anterior, el programa del proyecto se muestra en el anexo N° 15.

### ***Informes de realización del proyecto***

Durante la ejecución de las obras, objeto de este proyecto, se presentaron dos tipos de informes:

- Informes de avance mensual presentados por SEANA (anexo N° 10) que forman parte de los requisitos contractuales y que permiten llevar el control de las actividades llevadas a cabo por SEANA.
- Informes de avance del proyecto de la Central Hidroeléctrica Macagua II, presentados por EDELCA, en los cuales se indica el status de los proyectos y contratos que conforman el proyecto global.

### ***Solicitudes de cambio***

Se anexa una muestra de una solicitud de cambio de programación de SEANA, en la cual solicitan una prórroga en la fecha de finalización. (Anexo N° 17)

### ***Plan de dirección del programa***

Establecido en las condiciones de contratación, el plan de dirección del programa no forma parte de los productos de la fase de definición del programa.

## **Herramientas para el control del programa**

### ***Sistema de control de cambios***

Los procedimientos para modificar el programa de trabajo están descritos en las Documentos Contractuales y que forman parte del contrato 101-08.

### ***Evaluación de la variación del proyecto***

Esta herramienta de control de cambios del programa se utilizó en forma más básica que la descripción indicada en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Efectivamente, a través del Departamento de Planificación de EDELCA en conjunto con la Ing. Residente de la Contratista, se establecieron elementos de evaluación que permitieron diagnosticar ciertas situaciones de retraso y tomar acciones correctivas. Sin embargo, la documentación que sustentaría estas afirmaciones no está disponible en los expedientes disponibles.

### ***Planificación adicional***

Se generaron replanificaciones del programa del proyecto por grandes cambios de alcance y por inconvenientes financieros de EDELCA que disminuyeron la capacidad de pago a la contratista.

## **Resultados del control del programa del proyecto**

### ***Actualizaciones del programa***

El programa original del proyecto fue redefinido de manera importante a causa, principalmente, de los cambios de alcance.

### ***Acciones correctivas***

Durante la ejecución de los trabajos y para ajustar el desarrollo futuro del programa, EDELCA instruyó al contratista para la toma de acciones de corrección en cuanto al uso de sus recursos u horarios para garantizar el cumplimiento de algunas metas específicas. Así se puede observar en la respuesta a un requerimiento de EDELCA, expresado en una correspondencia de SEANA en la cual da respuesta a requerimientos de EDELCA en cuanto al avance de trabajos de vaciado de concreto. Otro ejemplo de los seguimientos de control, se observa en la correspondencia de SEANA (anexo N° 18) en la cual informan a EDELCA los inconvenientes presentados con el desalojo de ciertas viviendas y le insta a tomar acciones para evitar retrasos.

### ***Lecciones aprendidas***

Las lecciones ofrecidas por las situaciones específicas para este proyecto, no fueron documentadas como lo sugiere la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Sólo quedó en la memoria de los participantes del proyecto que, en cada una de las entrevistas realizadas, indicaron que las experiencias obtenidas ayudaron a superar situaciones parecidas en otros proyectos en los que participaron.

## **DIRECCIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO**

Los procesos necesarios para controlar los costos del proyecto fueron evaluados con los siguientes valores promedios:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
3,90	1,21	3,20

Se puede observar que las opiniones de los "stakeholders" presentan desviaciones entre sí, denotando diferencias de criterio importantes en cuanto al control de costos del proyecto. Sin embargo, la opinión promedio del evaluador se acerca al promedio de los "stakeholders".

## PLANIFICACIÓN DE RECURSOS

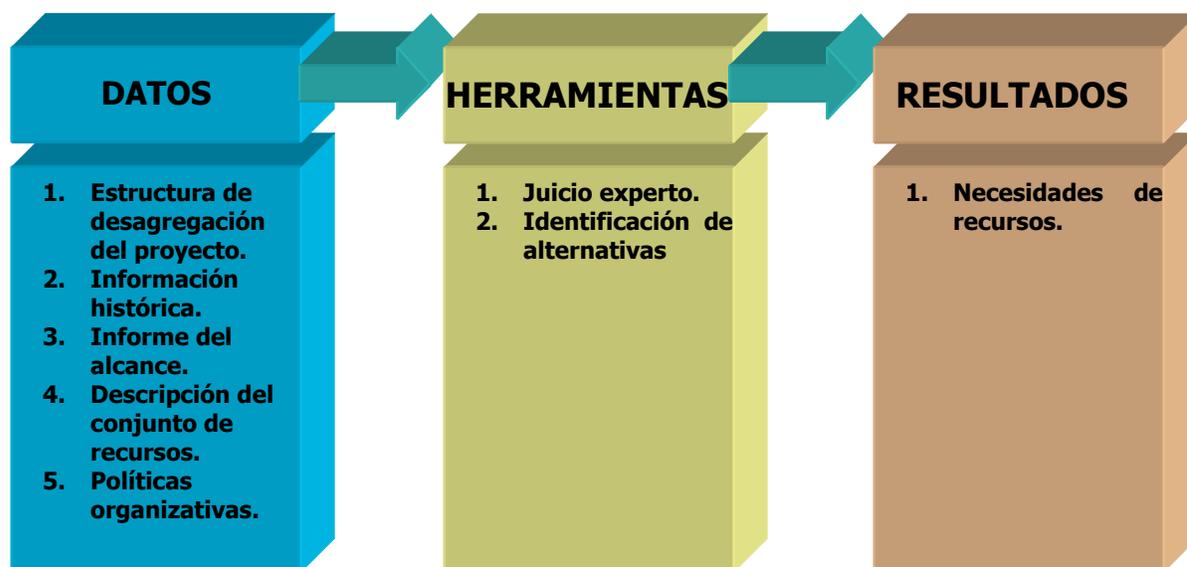
La evaluación de planificación de recursos determinó lo siguiente:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
3,11	0,78	2,00

La evaluación de la planificación de los recursos puede enfocarse desde dos puntos de vista:

- EDELCA como ente contratante que realiza un estimado que conformará su presupuesto disponible.
- SEANA que efectúa el estimado de costos al presentar la oferta de servicios.

El análisis de este proceso se realizará a partir de sus componentes generales:



### Datos para la planificación de recursos

#### ***Estructura desagregada del proyecto***

La EDT no fue elaborada formalmente para este proyecto. La sustituyó a efectos de las múltiples aplicaciones de este dato, la información descrita en las especificaciones

técnicas. Esta información fue utilizada por SEANA para presentar su oferta y por EDELCA para afinar su estimado a Clase IV<sup>4</sup>, monto con el cual establece su presupuesto para esta obra.

### ***Información histórica***

Según las informaciones recolectadas -no existe evidencia de ello-, la empresa SEANA basó sus estimados en información histórica de contratos anteriores. En cuanto a los estimados de EDELCA, sin una unidad especializada en este tipo de estimaciones, la información histórica fue utilizada de forma informal y empírica.

### ***Informe del alcance***

La información proveniente de las especificaciones técnicas sustituye este informe de alcance. Como se puede observar las especificaciones técnicas conforman la base informativa de este proyecto.

### ***Descripción del conjunto de recursos***

A efectos de la empresa contratistas, los recursos disponibles para la realización de un trabajo de su especialidad, constituyen informaciones de manejo continuo y el eficiente aprovechamiento de éstos determinan la vida de la empresa. Las estimaciones de recursos pueden observarse en un análisis de precios unitarios que acompañó a la oferta, EDELCA realiza un estimado a partir de una disposición ideal o mínima de recursos producto de supuestos.

### ***Políticas organizativas***

Las políticas de la empresa SEANA, como otras muchas especialistas en este ramo, es de la de ser propietarios de sus equipos en especial de la maquinaria pesada. Esta característica garantiza una gran libertad de acción en cuanto a la disponibilidad de los equipos y en las tarifas a ofertar. En cuanto al personal, estas empresas utilizan personal especializado en este tipo de maquinaria pesada que, usualmente, tienen varios años trabajando para la empresa. No obstante, y como política general de cualquier empresa de la construcción, la mano de obra directa estaba amparada por la convención colectiva vigente.

Dentro de las políticas organizativas, se considera el manejo en la compra de materiales, trato con suplidores y líneas de crédito que disponga.

---

<sup>4</sup> Clasificación de los estimados de costos.

## Herramientas para la planificación de recursos

### *Juicio experto*

Se indicó anteriormente que la idiosincrasia de este tipo de empresas constructoras involucra, de manera continua, la figura de "juicio experto" de sus dueños en la definición de alcances, calidad, recursos necesarios y precios.

En el caso de la estimación de EDELCA, esta figura es menos influyente. Las estimaciones de costo, se realizaron por las unidades asociadas a la Dirección de Ingeniería, donde priva un conocimiento técnico.

### *Identificación de alternativas*

No se tiene información al respecto, sin embargo se puede suponer la utilización de alguna forma primitiva de tormenta de ideas.

## Resultados de la planificación de recursos

### *Necesidades de recursos*

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto son detallados por la empresa SEANA en cada uno de los análisis de precios unitarios que sustentan la oferta presentada.

## ESTIMACIÓN DE COSTOS

Los resultados de la evaluación de este proceso son los siguientes:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
4,00	0,71	3,00

Se observa que las opiniones de los "stakeholders" sobre este aspecto han sido coincidentes. Las razones que sustentan la opinión de los "stakeholders" se basan en que la diferencia final en el costo obedeció a los grandes cambios de alcance y que, con los precios ofertados, la empresa contratista hizo frente a los trabajos encomendados. Sin embargo, en opinión del evaluador no se documentó adecuadamente la fase por parte de EDELCA, y no se visualizó el cumplimiento de este importante proceso.

En el caso de la estimación de costos, también se analizan dos escenarios, ya que tratándose de un contrato el comportamiento difiere en relación con un proyecto más complejo:

- Desde SEANA, como empresa ejecutora de los trabajos y que oferta el costo de la obra.
- Desde EDELCA, que realiza sus estimados en el ámbito presupuestario, revisa la oferta y los presupuestos de obras adicionales presentados por SEANA. EDELCA también realiza el estimado de la previsión de un monto para cubrir las variaciones de costos del proyecto.

El análisis se basa en la conformación del proceso, indicada a continuación:



(\*) Dato no establecido en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI

## Datos para la estimación de costos

### ***Estructura desagregada del proyecto***

La EDT no fue elaborada formalmente para este proyecto. La sustituye la información descrita en las especificaciones técnicas.

### ***Necesidades de recursos***

Conformando el producto de la fase de planificación de recursos, están indicadas en los análisis de precios unitarios.

### ***Tarifas de los recursos***

La empresa SEANA, con amplia experiencia en trabajos similares dispone de la información sobre tarifas. Estas están reflejadas en los análisis de precios unitarios. A efectos de EDELCA, su nivel de estimación puede basarse en las publicaciones de precios unitarios o a otros contratos similares.

### ***Estimación de la duración de las actividades***

La duración de las actividades ha sido definida en la fase de elaboración del programa.

### ***Información histórica***

Como se ha indicado anteriormente, los miembros del equipo de estimaciones de la constructora SEANA, manejan la información actualizada de otros proyectos similares. En el caso de EDELCA, la estimación de costos se basa en contrataciones recientes similares y en las bases de datos comercializadas.

### ***Estructura de costos estimada***

Con este dato estimado a partir de otros contratos similares suscritos por EDELCA y elaborando una proyección de los índices de precios aplicables a los componentes para el plazo de ejecución establecido para el contrato, se realiza la estimación de la previsión presupuestaria para la variación de costos.

### ***Codificación***

No se identificó documentación de SEANA en la que se vislumbrara algún código de clasificación de gastos. La organización de EDELCA dispone de una codificación presupuestaria compleja para el control de los gastos de la empresa. En la portada del adendum al contrato 101-08 (anexo N° 11) se puede observar la codificación establecida para identificar la partida presupuestaria a la que será cargado el contrato.

## **Herramientas para la estimación de costos**

### ***Estimación por analogías***

Esta herramienta fue utilizada por EDELCA para la cuantificación de sus estimados presupuestarios.

### ***Modelos econométricos***

De amplio uso para la estimación de costos. En el caso de SEANA, se trata de una herramienta muy utilizada, según los resultados de la entrevista con la Ing. Residente.

### ***Estimación de abajo-arriba***

No se conoció del uso de esta herramienta de estimación de costos.

### ***Herramientas computarizadas***

Para la fecha de ejecución de este proyecto no existía la proliferación de equipo de computación ni de software. Se puede observar en la documentación revisada que los presupuestos, análisis de precios unitarios y valuaciones se elaboraban manualmente

## **Resultados de la estimación de costos**

### ***Estimación de costos***

El costo estimado por EDELCA para la ejecución de estos trabajos está reflejado en la Resolución de Junta Directiva N° DIR-4508 (anexo N° 3) e incluyen los costos de obra, las variaciones de costos (escalación de precios) y una previsión para imprevistos, con los siguientes montos para su manejo presupuestario:

Monto por Obra: Bs.78.340.000,00

Monto por imprevistos y variación de costos: Bs 23.502.000,00

La estimación de costos por parte de SEANA, se materializó con el presupuesto de la oferta presentada por esta empresa y con la cual se suscribió el contrato 101-08.

### ***Actividades de apoyo***

No se dispone de ninguna información sobre las bases de estimación.

### ***Plan para el manejo de los costos***

Para el caso analizado, este plan no fue el resultado de la fase de estimación de costos. La organización de EDELCA tiene establecido el tratamiento para el manejo de los costos y, en que atañe al contratista, lo informa en las condiciones de contratación que luego forman parte de los contratos suscritos. En este caso, se detalla en la Cláusula Séptima de las Disposiciones Contractuales.

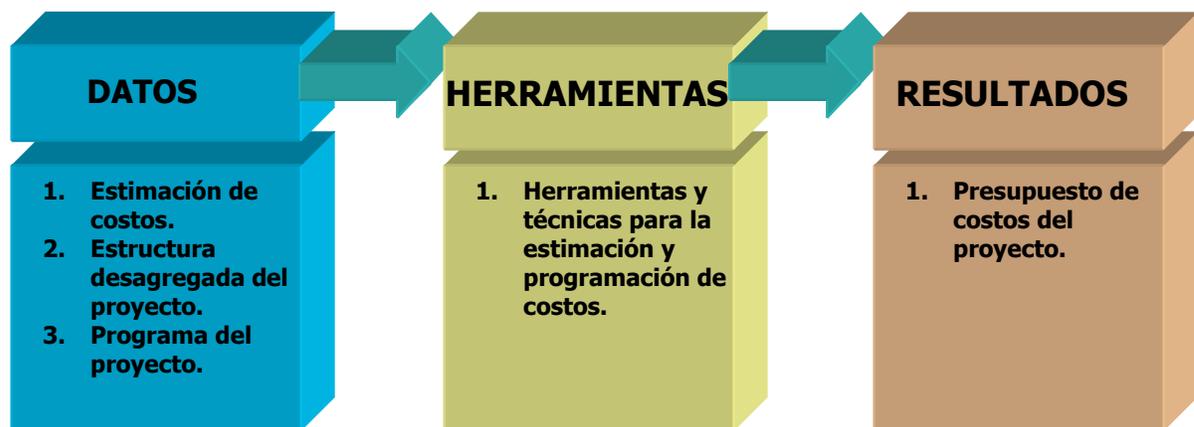
## PRESUPUESTO DE COSTOS

La evaluación de este proceso determinó lo siguiente:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
3,10	0,71	3,00

La opinión promedio de los "stakeholders" es coincidente con la del evaluador, es decir, el proceso fue realizado de forma básica.

Se indican, en la siguiente figura, los componentes del proceso para su análisis detallado:



### Datos para el presupuesto de costos

#### *Estimado de costos*

Para EDELCA el estimado de costos realizado a fines presupuestarios y para la obtención de las autorizaciones correspondientes, no fue desarrollado para un presupuesto. El presupuesto de costo del proyecto es realizado al detalle por SEANA.

#### *Estructura desagregada del proyecto*

La EDT no fue elaborada formalmente para este proyecto. La sustituye la información descrita en las especificaciones técnicas. Esta información fue utilizada

por SEANA para presentar su oferta y por EDELCA para afinar su estimado a Clase IV<sup>5</sup>, monto con el cual establece su presupuesto para esta obra.

### ***Programa del proyecto***

El programa del proyecto lo realiza SEANA. A partir de esta información, EDELCA elabora su programa de para el control del proyecto.

## **Herramientas para presupuesto de costos**

### **Estimación por analogías**

Esta herramienta fue utilizada, tanto por SEANA para la elaboración de su oferta, como por EDELCA para la cuantificación de sus estimados presupuestarios.

### ***Modelos econométricos***

De amplio uso para la estimación de costos. En el caso de SEANA, se trata de una herramienta muy utilizada, según los resultados de la entrevista con la Ing. Residente.

### ***Estimación de abajo-arriba***

No se conoció del uso de esta herramienta de estimación de costos.

### ***Herramientas computarizadas***

Para la fecha de ejecución de este proyecto no existía la proliferación de equipo de computación ni de software. Se puede observar en la documentación revisada que los presupuestos, análisis de precios unitarios y valuaciones se elaboraban manualmente

## **Resultados del presupuesto de costos**

### ***Presupuesto de costos del proyecto***

A través del Departamento de Costos se elabora el presupuesto anual de todo el proyecto Macagua. Parte de este presupuesto puede observarse en el anexo N° 8, en el cual se establecen las erogaciones estimadas para el año 1990, año durante el cual el contrato 101-08 está en fase de ejecución.

---

<sup>5</sup> Clasificación de los estimados de costos.

## MANEJO DE LA TESORERÍA

La evaluación de este proceso estableció lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Evaluación propia</b>
4,76	0,78	4,00

Con una pronunciada desviación en las opiniones de los "stakeholders" consultados, la tendencia del promedio la considera como un proceso llevado a cabo bajo sistemas de control apropiados. Las opiniones que determinan esta desviación se fundamentan en que los pagos se atrasaron en un plazo de la obra, originando incluso una prórroga del contrato. (Ver carta de solicitud de prórroga, anexo N° 17 y curva S del proyecto, anexo N° 19). Sin embargo, y es opinión del evaluador, al verificar la información disponible que los problemas de pago, fueron consecuencia de una situación coyuntural financiera y no de la gestión de tesorería.

Se puede observar en el siguiente cuadro, en la siguiente página, las fechas de valuación y las fechas de pago. Esta Información se encuentra bien documentada y se pueden obtener fácilmente las fechas de pago de las valuaciones, distribuyendo la misma en las unidades organizativas asociadas al control del proyecto.



## CONTROL DE COSTOS

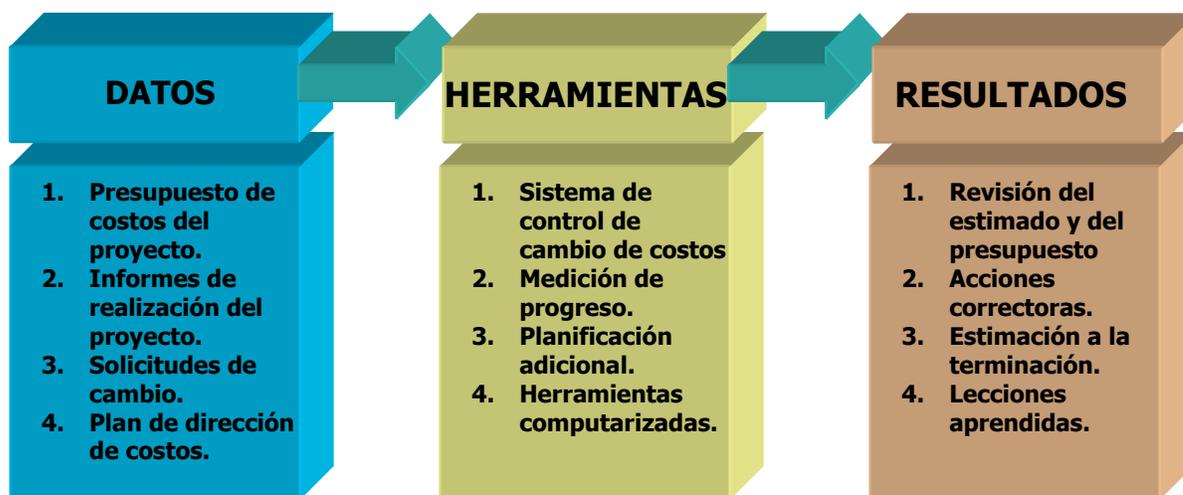
El control de costos del proyecto fue evaluado como se indica a continuación:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Evaluación propia
4,50	0,87	3,00

Con escasos altibajos en las opiniones de los "stakeholders", denotadas en la desviación estándar calculada, el evaluador ofrece una evaluación menor que el promedio de los participantes en el proyecto, ya que no se localizó la información que documentase adecuadamente las acciones inherentes a este proceso.

Siendo el contrato 101-08, un contrato de precio unitarios, el control de costos no llega al nivel de detalle, como lo requeriría un contrato de administración delegada, en virtud de que el contratista debe realizar las tareas encomendadas en el contrato suscrito, bajo los precios establecidos en el mismo.

El análisis del proceso se realiza a partir de:



### Datos para el control de Costos

#### ***Presupuesto de costos***

Se realizó un presupuesto de costos para el proyecto de la Central Hidroeléctrica Macagua II en general, en el cual estaba incluido el contrato 101-08.

### ***Informes de realización del proyecto***

EDELCA, a través de su Departamento de Planificación, elabora como parte de su gestión de control de proyectos, informes mensuales del estatus de los contratos asociados a los diferentes proyectos acometidos. En el anexo N° 8, se puede observar parte de un informe en el que da cuenta del estado presupuestario del contrato 101-08.

### ***Solicitudes de cambio***

Las solicitudes de cambio de presupuesto para este proyecto, se realizan mediante puntos de cuenta que serán aprobados, según sea su monto, por algún nivel jerárquico de la EDELCA. En el caso del contrato 101-08, se observan cambios de presupuestos autorizados por el Director de Proyectos, en forma de Órdenes de trabajos Especiales (ver anexo N° 12) o el adendum al contrato autorizado según Resolución de Junta Directiva N° DIR 4744. (Ver anexo N° 4)

### ***Plan de dirección de costos***

Como se mencionó anteriormente, el plan de dirección está inmerso dentro de las condiciones de contratación.

### **Herramientas para el control de costos**

#### ***Sistema de control de cambio de costos***

Esta información está incluida en las condiciones de contratación que forman parte del contrato 101-08. Internamente, EDELCA posee normas y procedimientos que establecen la forma de controlar los cambios de costos.

#### ***Medición de progreso***

Las mediciones de progreso se registraron mensualmente en los informes de progreso de la obra. (Ver anexo N° 8)

#### ***Planificación adicional***

Como ejemplo de planificaciones adicionales, se anexa solicitud de autorización de obras adicionales, con su costo estimado y la nueva programación para la modificación del alcance del contrato. Estos presupuestos se revisaron y aprobaron por parte de EDELCA.

#### ***Herramientas computarizadas***

Para el momento de ejecución de este proyecto, no se disponía de cierta tecnología y software que actualmente facilitan estas labores de control.

## **Resultados del control de costos**

### ***Revisión del estimado y del presupuesto***

Haciendo una analogía con la realidad del proyecto analizado, podemos establecer que como resultado de la revisión de la estimación de costos se elabora el adendum N° 1 al contrato. (Anexo N° 11) Mediante este documento se aumenta el alcance original del proyecto, informándose a todos los participantes del proyecto y estableciendo la redefinición del presupuesto.

### ***Acciones correctivas***

La situación financiera por la que atravesó EDELCA a finales del año 1989 y principios del año 1990, generaron la necesidad de tomar acciones con respecto a los pagos atrasados con la contratista SEANA. Se puede observar una correspondencia en la cual se evidencia la posible toma de acciones correctivas para solventar las acreencias con SEANA y regularizar el proyecto.

### ***Estimación a la terminación***

La estimación a futuro se puede visualizar en la resolución de Junta Directiva N° DIR 4744 (anexo N° 4), en el cual al autorizar la suscripción de este adendum se establece el nuevo estimado de costos para la terminación del contrato. Dadas las condiciones del proyecto, se considera que el método utilizado para ello es el de cuantificar los costos reales ejecutados y adicionarle los nuevos presupuestos por desarrollar, estableciendo como premisa que no ocurrirían a futuro desviaciones similares.

### ***Lecciones aprendidas***

Como en los casos anteriores, las lecciones ofrecidas por las situaciones presentadas no fueron documentadas para su posterior uso en el desarrollo de otros proyectos. Sólo está en la experiencia de "stakeholders".

<b>DIRECCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.....</b>	<b>60</b>
PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD .....	60
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	62
CONTROL DE LA CALIDAD .....	64
<b>DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>67</b>
PLANIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN .....	68
RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL.....	74
DESARROLLO DEL EQUIPO .....	78
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	81
<b>DIRECCIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>81</b>
PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	82
DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN .....	84
INFORME DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	86
CIERRE ADMINISTRATIVO .....	89
<b>DIRECCIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>91</b>
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	91
CLASIFICACIÓN DE RIESGOS .....	94
DESARROLLO DE RESPUESTAS A RIESGOS .....	95
CONTROL DE RESPUESTAS A RIESGOS.....	96
<b>DIRECCIÓN DE COMPRAS DEL PROYECTO .....</b>	<b>98</b>
PLANIFICACIÓN DE LAS ADQUISICIONES O COMPRAS .....	98
PLANIFICACIÓN DE REQUISICIONES O PLAN DE REQUERIMIENTOS.....	101
SOLICITUD DE OFERTAS O CICLO DE SOLICITACIÓN .....	103
ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS .....	105
CIERRE DEL CONTRATO .....	107
<b>DIRECCIÓN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>108</b>
DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO .....	109
EJECUCIÓN DEL PLAN DE PROYECTOS .....	111
CONTROL GENERAL DE CAMBIOS.....	113
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **DIRECCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO**

La evaluación de este aspecto determinó los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,56	0,47	3,67

Se puede observar que la evaluación de este proceso arroja buenos resultados y que las desviaciones entre las opiniones solicitadas son bajas.

Los aspectos de calidad de las obras fueron considerados de mucha importancia por los "stakeholders" del proyecto y la mayoría opinó que EDELCA mantiene niveles de exigencia elevados, con respecto a este tema, lo cual redundó en el éxito de este proyecto.

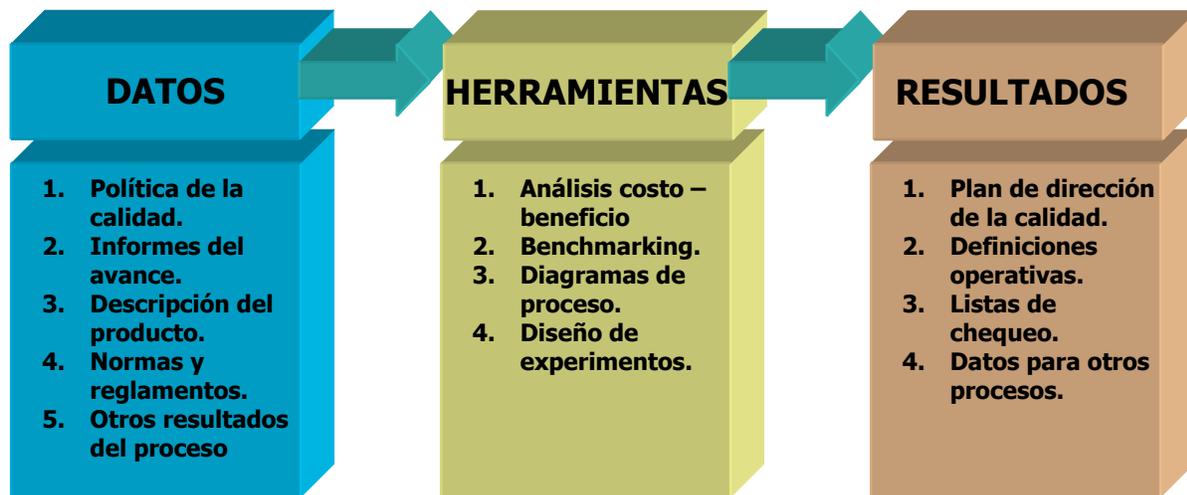
## **PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

Se muestra a continuación los resultados de la evaluación de este proceso:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,78	0,44	4

Se considera que, a pesar de no disponer de la documentación tal y como está descrita en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, los esfuerzos en la planificación de la calidad estuvieron acordes con el tipo y dimensiones del proyecto. Cabe destacar que la planificación de la calidad, como identificación de normas importantes para el proceso, se cumplió cabalidad.

El análisis se realizará a partir de la siguiente composición del proceso:



## Datos para la planificación de la calidad

### ***Política de la calidad***

La política de la calidad de la empresa está expresada en las publicaciones que, constantemente, distribuye a sus empleados y público en general. Igualmente, para este contrato este conjunto de intenciones se ubica en los documentos contractuales.

### ***Informes del avance***

Ya descritos con anterioridad, se anexa un ejemplo en el anexo N° 8.

### ***Descripción del producto y normas y reglamentos***

Establecida esta descripción en las especificaciones técnicas, se hace allí la referencia a las normas que rigen la ejecución de los trabajos, objeto del contrato.

### ***Otros resultados del proceso***

La determinación de las características que regirán la calidad de los insumos y materiales, que en este caso se trata de concreto, cabillas, materiales eléctricos y tuberías que se utilizarán en las labores de construcción, obedece a la definición en otras áreas del conocimiento que enriquecen las especificaciones de calidad a seguir por el contratista.

## **Herramientas para la planificación de la calidad**

### ***Análisis costo - beneficio***

Se trata de un aspecto implícito en la planificación de la calidad. Se considera que dar cumplimiento a los requerimientos de calidad de las obras a ejecutar, debe mantenerse dentro del equilibrio de los costos del proyecto.

### ***Benchmarking.***

Esta técnica es muy utilizada al elaborar la planificación de la calidad de proyectos similares. Aunque no se puede dar constancia de su utilización, es totalmente factible su uso, por las características de la obra.

## **Resultados de la planificación de la calidad**

### ***Plan de dirección de la calidad***

Este plan de calidad se encuentra, a efectos del proyecto analizado, establecido en los documentos de contratación y especificaciones técnicas del proyecto.

### ***Definiciones operativas***

Se anexa parte de la especificación en la que se definen términos de calidad, dentro de las especificaciones técnicas, para ilustrar este producto de la planificación de la calidad. (Ver anexo N° 15) Estas definiciones establecen las referencias para las labores de control de calidad.

### ***Listas de chequeo***

En las especificaciones técnicas se puede observar una lista de chequeo propuesta para los materiales, específicamente el concreto. (Ver anexo N° 5)

### ***Datos para otros procesos***

No se identificó este tipo de resultados.

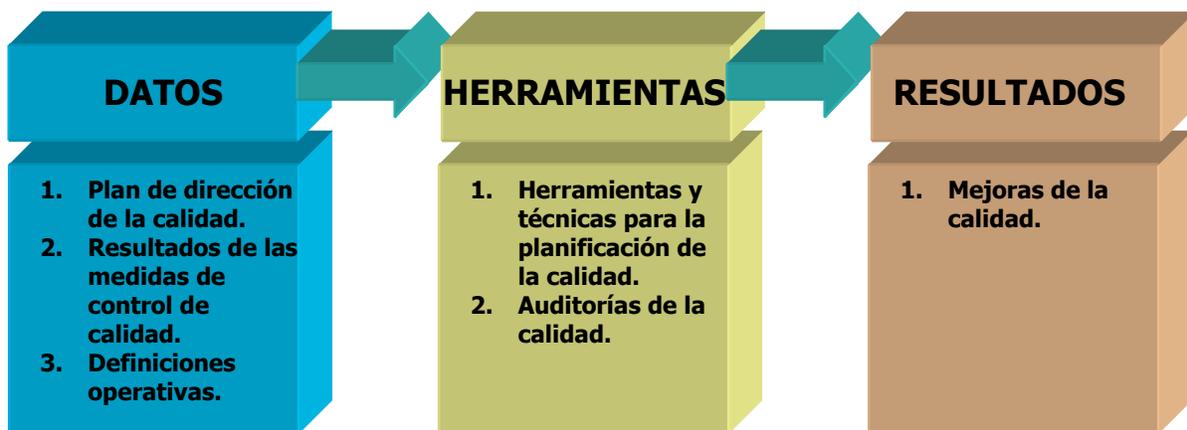
## **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

La evaluación del proceso de aseguramiento de la calidad arrojó los siguientes resultados:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
4,22	0,83	3

Con cierta desviación entre las opiniones de los "stakeholders", el proceso de aseguramiento de la calidad fue evaluado bueno, con tendencia a excelente. El evaluador, bajo las expectativas de lo establecido en el PMI, las políticas de calidad de las empresas modernas y la aplicación de la Norma ISO 9000, considera que este proceso se cumplió en forma muy básica, sin documentación suficiente.

Se analiza este proceso a partir de sus componentes:



## Datos para el aseguramiento de la calidad

### ***Plan de dirección de la calidad***

Las especificaciones técnicas en las cuales está contenido el plan de dirección disponen de la información necesaria para realizar las labores de aseguramiento de la calidad.

### ***Resultados de las medidas de control de calidad.***

Durante la ejecución de las obras se realizaron inspecciones por parte del Departamento de Obras Geotécnicas, al tratarse de movimiento de tierras y del Departamento de Concreto, en trabajos relacionados con éste.

### ***Definiciones operativas***

Vaciadas en las especificaciones técnicas, las definiciones operativas establecen una especie de glosario que permite el conocimiento de las labores de control de calidad.

## Herramientas para el aseguramiento de la calidad

### *Herramientas y técnicas de la planificación de la calidad*

El desarrollo de técnicas para mejorar los sistemas de calidad se va consolidando con las experiencias obtenidas en otras obras similares (Benchmarking). Además, los especialistas en este tipo de controles participan en la evolución de los sistemas, haciendo énfasis en las fases o sitios más vulnerables o significativos, haciendo más eficientes los procesos de control.

### Resultados del aseguramiento de la calidad

#### *Mejoras de la calidad*

La participación de este proyecto en el mejoramiento de los sistemas de calidad, producto del desarrollo del proceso de aseguramiento de la calidad, no puede ser identificada en forma documentada durante el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se presentaron situaciones que enriquecieron las experiencias de los participantes y que han influido en las mejoras de la calidad de los proyectos que han manejado las organizaciones involucradas.

## CONTROL DE LA CALIDAD

El resultado de la evaluación de este proceso es la siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,67	0,50	4

Con una evaluación muy buena de este proceso, los "stakeholders" del proyecto no presentan muchas desviaciones en sus opiniones. El evaluador considera que el proceso de control de calidad se realizó y se documentó apropiadamente, generando beneficios para el proyecto.

El análisis de los componentes del proceso se realiza partir de:



## Datos del control de calidad

### ***Resultados del trabajo***

En cuanto a la calidad, los resultados del trabajo se pueden observar en los informes de evaluación de las pruebas realizadas en algunas áreas de trabajo, según la especialidad y lo indicado en las especificaciones técnicas. (Anexo N° 5) También en los informes de progreso de las obras inherentes al contrato. (Ver anexo N° 8)

### ***Plan de dirección de la calidad***

Las especificaciones técnicas conforman este plan de dirección de la calidad.

### ***Definiciones operativas***

Identificadas anteriormente, dentro de las especificaciones técnicas del proyecto, facilitan la comprensión de las variables asociadas al proceso de control de calidad.

### ***Listas de chequeo***

No se evidenció el uso de listas de chequeos

## Herramientas para el control de la calidad

### ***Inspección***

Las inspecciones son realizadas por los departamentos de Obras Geotécnicas y Obras de Concreto de EDELCA, según se trate de movimiento de tierras u obras de

concreto. Tal y como está establecido en el plan de dirección de la calidad (dentro de las especificaciones técnicas) están previstas dos (3) tipos de inspecciones:

- Inspección de los resultados de una actividad específica, cuyas características referenciales se compararán con las indicadas en las especificaciones. Por ejemplo, los resultados del vaciado de las aletas se inspeccionaron para la verificación de los resultados, reportándose los mismos en un informe.
- Inspección del producto final de una fase del proyecto, mediante la cual se verifican los resultados dimensionales de un conjunto de tareas que generan una entrega parcial del proyecto.
- Inspección de avance para visualizar el progreso de los trabajos e informar al Departamento de Planificación, el cual realizará las funciones de seguimiento y control.

### ***Diagramas de control***

El uso de esta herramienta se puede observar al indicar los resultados de la concentración bentonítica de los lodos bentoníticos a ser utilizados en el “vaciado en los muros excavados con lodo bentoníticos”. (anexo Nº 20) Mediante este tipo de diagramas mensuales se lleva el control de esta variable que debe cumplir con las características establecidas en las especificaciones técnicas.

En cuanto a otras variables que definen la calidad, tales como tiempos de entrega o desarrollo de los costos, no se observó el uso de este tipo de herramientas. Es interesante que se haya obviado el uso de esta herramienta en el control de variaciones de costos.

### ***Diagramas de Pareto***

No se evidencia el uso de esta herramienta en el proceso de control de calidad.

### ***Muestreo estadístico***

Esta herramienta no fue utilizada como está especificada en la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, del PMI. La razón de ello, se fundamenta en que el tipo de trabajo no requiere la elección estadística de parte interesante de un conjunto para que, al ser sometido a estudio, determine el comportamiento general. En el caso del control de calidad en este tipo de obras, la definición de los puntos de control está definida por largos años del desarrollo de la tecnología asociada.

### ***Diagramas de flujo***

El uso de diagramas de flujo para el análisis de problemas de calidad, no fue evidenciado en la documentación existente del proyecto.

### ***Análisis de tendencia***

Se pudo observar que el uso de esta herramienta es muy primitivo dentro de este proyecto. En cuanto al avance de ejecución, se lleva un registro mensual del avance ejecutado en forma de curva "S" (anexo N° 8) que permite observar la tendencia del avance. Sin embargo, no se observó un análisis a partir de estos resultados.

### **Resultados del control de calidad**

#### ***Mejora de la calidad***

La mejora de la calidad, como se describió en los resultados del aseguramiento de la calidad, no se puede documentar como acontecimientos visibles. Es decir no hay evidencia de cambio de la influencia de las situaciones presentadas que fueron solventadas o mejoradas, mediante ciertas técnicas se hace presente al tomar las previsiones adecuadas, en el momento que se requieran.

#### ***Repetición del trabajo***

En este proyecto ocurrió una situación de repetición del trabajo de grandes dimensiones. La reubicación de la torre toma de aducción de aguas blancas al San Félix requirió, para su nueva ejecución, la construcción de una base cercana al río. Al subir el nivel del río, los componentes de arena y arcilla de la base fueron diluida y reacomodados, bajando la cota de asentamiento y desplazando la base en varios centímetros. Esta situación generó la necesidad de repetir el trabajo correspondiente a esta base.

#### ***Ajustes del proceso***

Durante el proyecto, se generaron varias situaciones de ajuste del proceso constructivo en cuanto al control de calidad. Se puede observar que, a causa de problemas de segregación (cangrejeras) en el vaciado de las lunetas, se solicitó al contratista la toma de acciones para la corrección de la situación presentada y la sugerencia de prevenir esta situación en próximos vaciados.

### **DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El manejo de los recursos humanos del proyecto fue evaluado con los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,14	0,44	2,75

## **PLANIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

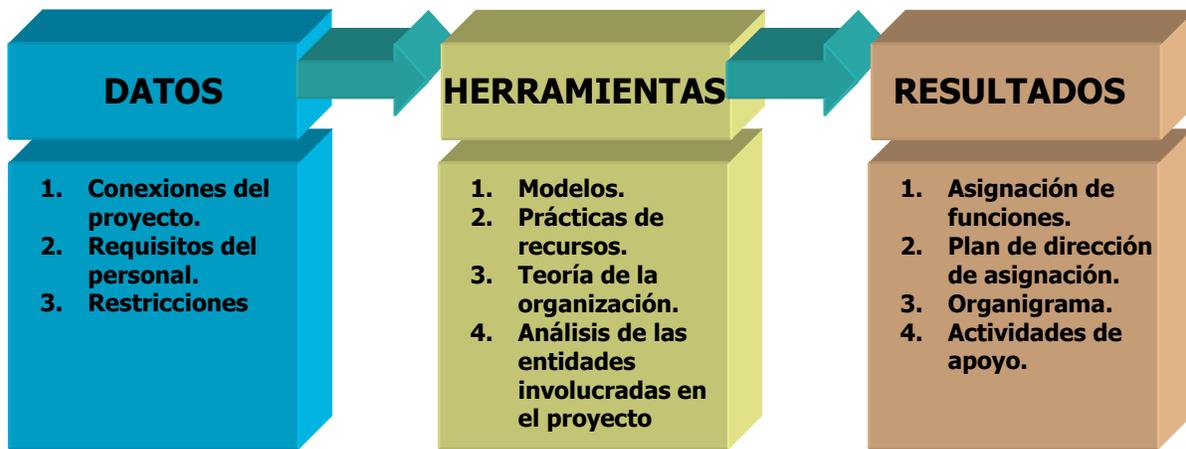
Cuando se decide dar inicio a este proyecto, la organización de EDELCA para el desarrollo de su proyecto Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II, ya estaba definida para el manejo global del mismo. Es decir, algunos lineamientos para el manejo de los proyectos por especialidad, ya estaban definidos. Esta organización es el producto las mejoras de las experiencias obtenidas en el desarrollo de Guri, en sus dos etapas de construcción.

Por todo lo anteriormente expuesto, la fase de planificación de la organización no puede ser identificada para este proyecto en específico.

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,00	1,32	2

La desviación entre los "stakeholders" es significativa. Esto denota que, aunque la evaluación promedio no fue mala, hubo algunos participantes que consideraron que el proceso de planificación no era posible definirlo y menos evaluarlo. El evaluador considera que no se planteó la planificación de la organización como proceso para este proyecto. Sin embargo, se realiza el análisis del mismo, identificando ciertas partes para que establezca una base de datos para el análisis del resto de la Dirección de los Recursos Humanos.

Se analizará esta la planificación de la organización para este proyecto, sobre la base del siguiente esquema:



## Datos para la planificación de la organización

### ***Conexiones del proyecto***

Las conexiones que el desarrollo de este proyecto generó, como dato para este proceso, se pueden describir así:

#### *Conexiones Organizativas:*

En los inicios del proyecto, las relaciones de información más importantes se establecen entre EDELCA y la CVG cuando esta última participa en las decisiones de definición de las características de la obra. En lo siguiente, las relaciones de información para este contrato están basadas en la necesidad de coordinar un contratista que ejecutará obras asociadas a movimiento de tierra, obras civiles, instalaciones eléctricas y asfaltado de vías. Para ello, la organización de EDELCA debe establecer conexiones con la organización de la contratista SEANA, a través de la Ing. Residente del proyecto por parte de esta empresa y los representantes de EDELCA. . Dentro de EDELCA, las unidades de legal, para la elaboración del contrato, aceptación y liberación de fianzas y garantías; las unidades de Planificación para el control y seguimiento de la obra; las unidades técnicas para el control de calidad y coordinación de obras; las unidades de administración de contratos, para el control administrativo del contrato; Unidad de Control de Costos del proyecto Macagua; Control de Inversiones, Tesorería y Pagos y Contraloría Interna, deben mantener relaciones de comunicación entre sí para garantizar la coordinación del contrato en ejecución. Dentro de SEANA, también se generan estas conexiones: entre la directiva de la empresa y la Ing. Residente, entre esta última y su personal de administración del contrato y con los supervisores de ejecución y con la mano de obra directa en general.

### *Conexiones técnicas:*

Las conexiones técnicas, para este proyecto, se pueden identificar en la necesidad de coordinación entre las especialidades de movimiento de tierras u obras geotécnicas, concreto y vialidad y electricidad.

### *Conexiones personales:*

Como parte de la naturaleza humana, las conexiones personales se generan en todo tipo de interacción.

### **Requisitos del personal**

Para la fase de diseño de la autopista, se requiere la contratación de un asesor en vialidad, para disponer de un experto en esta especialidad que no está disponible dentro de la organización de EDELCA, ya que este tipo de obras no forma parte de su especialidad constructiva.

Dentro de la organización de EDELCA, la asignación de personal a los trabajos relacionados con este contrato obedeció a una distribución según las aptitudes y capacidades. En efecto, en las áreas de movimiento de tierras se asignó al Ing. Dorance Montes, con una amplia experiencia en movimiento de tierras. En concreto, el Ing. Pedro Álvarez y el TSU Carlos Robinson, quienes para ese momento también estaban realizando los trabajos asociados a la construcción de la presa, aliviadero y casa de máquinas de Macagua.

Dentro de SEANA, según los requerimientos de EDELCA, el Ing. Residente debe cumplir con ciertos requisitos de conocimiento y experiencia y debe ser aprobado por EDELCA. Asimismo, la selección del personal de mano de obra directa familiarizada con las técnicas de construcción

### **Restricciones**

La forma de organización del equipo estuvo restringida por los siguientes aspectos:

#### *La estructura de EDELCA:*

La estructura identificada es matricial débil, en la cual la autoridad del Coordinador del proyecto es muy baja. Se puede observar que la figura de Coordinador del contrato no es formal, actuando de coordinadores el representante de EDELCA de cada especialidad, según el área en que se desarrollaran los acontecimientos. La organización de EDELCA, tal y como participó en el proyecto se muestra en el organigrama de la figura que se muestra más adelante.

#### *La estructura de SEANA:*

En SEANA, como en muchas empresas constructoras de su estilo, se observa una estructura por proyectos, como la que se muestra a manera de ejemplo y que está basada en la organización propuesta por esta empresa para la ejecución de la obra. (Anexo Nº 14) En este tipo de organizaciones, los coordinadores del proyecto –en

ese caso la Ing. Residente- gozan de mucha independencia y autoridad y el personal está asignado está casi en un 100% permanente para el proyecto.

#### *Convenios colectivos:*

En el caso de la selección del personal de mano de obra directa de SEANA, rige la Convención colectiva vigente de la Cámara de la Construcción.

#### *Preferencias del equipo*

En cuanto al equipo de trabajo que se conforma para coordinar el contrato por parte de EDELCA, puede haberse presentado esta situación al momento de integrar el equipo, en virtud de que el personal involucrado tiene largos periodos de permanencia en la empresa y había trabajado en el proyecto Guri, estableciéndose limitaciones en cuanto a posibles innovaciones organizacionales.

## **Herramientas para la planificación de la organización**

### ***Patrones***

La organización necesaria para el proyecto, es análoga a las organizaciones formadas para el manejo de los proyectos durante esa época del Proyecto Macagua II. Efectivamente, proyectos contemporáneos dentro de la organización de EDELCA se manejaron bajo las mismas condiciones que la Autopista Puente San Félix Distribuidor El Dorado.

En cuanto a SEANA, la organización definida por esta empresa es producto de la adopción de las organizaciones anteriormente utilizadas para proyectos similares.

### ***Prácticas de recursos humanos***

Las políticas de EDELCA en cuanto a recursos humanos del área de proyectos, forman parte del contexto general hacia todos los trabajadores. Sin embargo, las políticas de entrenamiento dirigidas al personal de proyecto están definidas por los gerentes y supervisores de esta área, promoviendo los cursos asociados al mejoramiento técnico específico en las áreas relacionadas con el proyecto. En cuanto a otras políticas salariales y de beneficios, EDELCA mantiene una línea general con todos los empleados de la organización.

En cuanto a SEANA, las prácticas de recursos humanos para la mano de obra directa están regidas por el contrato vigente de la convención colectiva de la Cámara de la Construcción.

### ***Teoría de la organización***

Aunque no se dispone de información sobre la promoción del conocimiento de la teoría de la organización durante la época de ejecución del proyecto analizado, los lineamientos de EDELCA durante los último años al respecto han apuntado a familiarizar a su personal con estas teorías de organización.



### ***Análisis de las entidades involucradas en el proyecto***

El análisis de las necesidades de las diferentes entidades involucradas en el proyecto, proviene de la fase de concepción de la organización de EDELCA para el proyecto Macagua, a partir de la establecida para la segunda fase de Guri. Sin embargo, la dinámica de los acontecimientos en la ejecución de otros proyectos pudo haber definido algunos aspectos del equipo de trabajo formado para el proyecto que se analiza.

Se desconoce la forma de realización de este análisis en SEANA, pero se estima su ejecución.

### **Resultados de la planificación de la organización**

#### ***Asignación de funciones y responsabilidades***

Este resultado es producto de una organización definida anteriormente que de una planificación asociada con este proyecto. Es importante destacar que dentro de la asignación de funciones y responsabilidades, la asignación del Coordinador del proyecto es una de las definiciones más importantes y que, para este proyecto, esta función no está definida. Las asignaciones de funciones y responsabilidades están ligadas con la especialidad técnica de los componentes de la organización y no están formalmente definidas. Dentro de la organización de EDELCA, específicamente del proyecto Macagua, existen unidades que se encargan de las labores menos directas con la obra como la administración de contratos, planificación y control y control de costos, entre otras. Estas unidades conocen sus responsabilidades y funciones y realizan las labores de apoyo al proyecto, al nacimiento del contrato.

En cuanto a la organización de SEANA, las asignaciones de funciones y responsabilidades se definen más claramente, al tratarse de una organización especialmente diseñada para cumplir con el proyecto.

#### ***Plan de dirección del personal***

Dentro de la organización de EDELCA, como empresa del Estado que ejecuta constantemente proyectos, este plan de dirección del personal de proyectos específicamente, no se visualiza. El plan de personal está determinado por la Gerencia de Recursos Humanos para todo el personal de la empresa.

Para SEANA, ese plan es identificable en los histogramas de personal que presentaron según requerimiento contractual. (Ver anexo N° 16)

#### ***Organigrama***

Se pueden observar dos organigramas:

- El correspondiente al equipo de trabajo de EDELCA, inmerso dentro de la organización general, mostrado en la figura de la página anterior.

- El de SEANA, entregado a EDELCA, según requerimiento contractual.

### ***Actividades de apoyo***

Las actividades de apoyo no fueron identificadas. La razón de ello, es lo indicado al principio de análisis de este proceso: la planificación de la organización no pudo establecerse a efectos de este análisis.

## **RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL**

Este proceso fue evaluado por los "stakeholders", como se indica a continuación:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
2,89	1,17	3

La desviación estándar resultante muestra una divergencia de opiniones importante entre los "stakeholders" del proyecto. Los correspondientes a la organización de EDELCA, expresaron durante la entrevista sus dudas al respecto de lo que se quiere evaluar, en virtud de que el "reclutamiento" como tal no se estableció en la organización para el momento del proyecto y el correspondiente a SEANA, se circunscribe a la mano de obra directa, cuya evaluación se dificulta dentro de los criterios expresados en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. El criterio propio del evaluador (básico), tiene como base la formación de la organización para todo la Dirección de Construcción de la época, para llevar a cabo el proyecto Macagua y que, ya durante la ejecución de las obras, los requerimientos de personal por el aumento de las cargas de trabajo son los que determinan acciones de reclutamiento.

Bajo la premisa indicada anteriormente, se realizará un análisis de los componentes de este proceso, según su estructura teórica, intentando identificar algunas variables.



## Datos para el reclutamiento del personal

### *Plan de dirección de personal*

Este plan obedece a las políticas generales de EDELCA. Las necesidades del personal para el proyecto, las definen los requerimientos técnicos de la obra a ejecutar. Es decir, si se realiza la contratación de una obra asociada con montaje electromecánico, será el personal de la División de Obras Electromecánicas, en sus departamentos de Obras Mecánicas y Obras Eléctricas, el que se encargue de coordinar la obra.

En este proyecto en específico, el plan de dirección de personal sólo estableció la decisión de que EDELCA realizaría por cuenta propia las labores de inspección y control, sin utilizar los recursos de la empresa CEIMA, que realizó la inspección de Macagua II.

### *Descripción del grupo de personal*

Los reclutamientos de personal que se realizaron para completar los equipos de trabajo que participaron en las diferentes fases y contratos del proyecto "Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II", obedecen a la participación de la Dirección de Construcción de EDELCA. En virtud de ello, las consideraciones que se tuvieron en cuenta incluyeron la experiencia previa, intereses personales y las relacionadas con la personalidad de los integrantes del equipo de trabajo, en miras de lograr la consolidación de los equipos.

Como se ha indicado anteriormente, el personal reclutado de SEANA constituye la mano de obra directa del proyecto, donde estas consideraciones también fueron consideradas, influenciados en mayor medida con relaciones sindicales y contratos colectivos.

### ***Métodos de reclutamiento***

La metodología de EDELCA para el reclutamiento de personal está también enmarcada en la política de recursos humanos de la empresa y de la CVG, como ente tutor. Con procedimientos definidos de reclutamiento en la normativa de la empresa, el personal que se asigna al Proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II, e indirectamente al contrato en el que se centra este análisis, está sometido a algunas restricciones establecidas por el grupo de empresas CVG; entre ellas, algunos vetos por actuaciones anteriores.

En el reclutamiento de personal de SEANA, los métodos presentan las restricciones sindicales al tratarse de mano de obra directa, amparada por una Convención Colectiva de la Cámara de la Construcción.

## **Herramientas para el reclutamiento de personal**

### ***Negociaciones***

Las negociaciones con el objeto de adquirir personal no se presentaron dentro de la dirección de recursos humanos del proyecto. Sin embargo, se puede sostener que la influencia de la organización de proyectos dentro de la empresa es importante en función de que esta Dirección la encargada de llevar a cabo los proyectos de expansión, en materia de generación, de la empresa, con los cuales se aumenta la capacidad de generación de EDELCA y por lo tanto su importancia y magnitud.

### ***Preasignación***

La preasignación se puede observar en el hecho de que el personal adscrito a los Departamentos de Obras Geotécnicas y Obras Civiles, conforman los equipos preestablecidos para la coordinación de las obras del tipo que ocupa este análisis. El personal de las unidades que apoyan esta coordinación está preasignadas al proyecto, en virtud de la organización dispuesta para manejar el proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II.

En el caso de SEANA, la preasignación de la Ing. Residente se tenía en cuenta al momento de presentar su oferta.

### ***Aprovisionamiento***

La única señal de aprovisionamiento de personal se observa en la fase del desarrollo de la ingeniería asociada a la autopista y, posteriormente al distribuidor El Dorado, cuando se realizó la contratación de un ingeniero especialista en vialidad de nombre Alfredo Calzadilla, cuya labor se ejecutó a tiempo parcial. Este aprovisionamiento obedece a una decisión de EDELCA.

Para el momento de ejecución de los trabajos, objeto del contrato, el aprovisionamiento de personal para tareas específicas no se requirió en función de

que EDELCA disponía de toda una organización que garantizaba la disponibilidad de personal para las áreas requeridas. Adicionalmente, EDELCA no utilizó los recursos de la inspección contratada para las obras de Macagua para el apoyo en esta obra y realizó las labores de control e inspección por cuenta propia.

En cuanto a SEANA, aunque no se dispone de información precisa al respecto, la herramienta de aprovisionamiento de personal es, por las características de este tipo de empresas constructoras, ampliamente utilizada.

### **Resultados del reclutamiento de personal**

Aunque se ha indicado que este proceso no se cumplió según la descripción en la que se basa el análisis, los resultados se identifican a continuación:

#### ***Personal asignado al proyecto***

El personal asignado al proyecto Autopista "Puente San Félix - Distribuidor El Dorado", obedece a una organización ya definida por EDELCA para el manejo de sus proyectos de expansión. Sin embargo, la asignación se realizó. Sin planificaciones, sin reclutamientos previos y por la naturaleza del contrato a controlar.

Hasta el momento de la contratación, la Dirección de Estudios de Ingeniería (ver organigrama en "Planificación de la Organización) se encargó de desarrollar la ingeniería y realizar la contratación. La asignación del personal obedeció a decisiones de su Director, en la persona del Ing. Hernán Roo, basadas en las disponibilidades y necesidades.

Una vez realizada la contratación y disponible la documentación para la Dirección de Construcción, ésta da a la asignación de personal un tratamiento similar que en la Dirección de Estudios de Ingeniería, es decir, utiliza los recursos disponibles en función de las características técnicas del proyecto, sin formalizar esas asignaciones. Se observa que, por la naturaleza de la organización (matriz débil) los participantes de la misma no están a tiempo completo para el contrato que se analiza, formando parte de sus labores con otros contratos del proyecto Macagua II. Otras asignaciones obedecen a comportamientos tácitos de la organización; por ejemplo, la administración del contrato recae, sin realizar una asignación formal y solo enviando el contrato a esa unidad, en el Departamento de Administración de Contratos de la División de Control de Proyectos Hidroeléctricos. (Ver organigrama) Dentro de departamento, el jefe asignará a un Administrador sobre la base de sus disponibilidades. Algo similar ocurre en los Departamentos de Planificación y de Costos. En cuanto a las unidades de tesorería, legal y auditoría no se realizan asignaciones específicas, realizando el apoyo en las actividades específicas cualquiera de los integrantes de estas unidades.

### **Directorio del equipo de proyecto**

Este resultado se conforma de manera informal y sin detallar, obedeciendo a la organización existente y a las asignaciones tácitas de obligaciones.

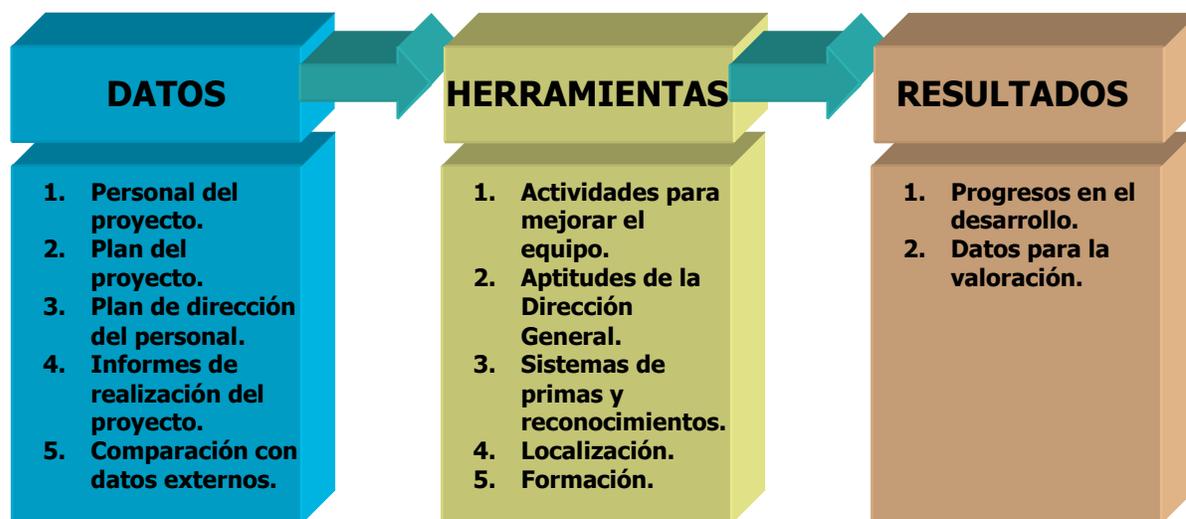
### **DESARROLLO DEL EQUIPO**

Este proceso fue evaluado como se indica a continuación:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,33	0,50	3

Con valores cercanos entre el resultado promedio de los "stakeholders" y el evaluador de este trabajo, la desviación estándar denota que los "stakeholders" opinan de manera similar en cuanto al desarrollo del equipo. La valoración de "básico" obedece al conocimiento de las políticas de EDELCA en cuanto al mejoramiento profesional de su organización, pero que no responde a una planificación ni está basada en los requerimientos específicos de una organización de proyectos.

Se analizará este proceso, sobre la base de sus componentes del diagrama sistémico:



## **Datos para el desarrollo del equipo**

### ***Personal del proyecto***

Dato que proviene del reclutamiento del personal en los procesos basados en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Sin embargo, en el caso de este proyecto, el personal asignado se corresponde con la organización de Proyectos ya existente.

### ***Plan del Proyecto***

El contexto técnico en el cual el equipo trabaja lo definen las especificaciones técnicas. Como dato para el mejoramiento de equipo se puede identificar que las necesidades técnicas del proyecto puedan establecer la necesidad de entrenamiento especializado para cubrir estos requerimientos.

### ***Plan de dirección de personal***

Basado en las políticas generales de EDELCA al respecto, no se establece un plan de dirección de personal para la organización de EDELCA.

### ***Informes de realización del proyecto***

Se realizaron informes de progreso por parte de EDELCA y, según requerimientos contractuales, por parte de SEANA.

### ***Comparación con datos externos***

Esta comparación pudo establecerse entre los miembros del equipo de trabajo del proyecto y los encargados de la CVG, como ente rector de las obras viales de la ciudad. Sin embargo, no se obtuvo información al respecto.

## **Herramientas y técnicas para el desarrollo del equipo**

### ***Actividades para mejorar el equipo***

Se conoció de la promoción de reuniones semanales de coordinación entre los miembros del equipo, durante la fase de ejecución de las obras de concreto, en las cuales se incluyó, cuando se iniciaron estos trabajos, al personal de montaje eléctrico. Sin embargo, en la fase anterior de movimiento de tierras, no se establecieron estas reuniones formales. Estas reuniones no se realizaron con el fin planificado de mejorar el equipo de trabajo ni mediante técnicas de mejora de las relaciones interpersonales, sino que obedecieron a la necesidad de coordinar

acciones, en virtud de la situación del proyecto para ese momento. Sin embargo, se consideran como acciones que ayudaron a mejorar el equipo de trabajo y por ello se adicionan a este análisis.

### ***Aptitudes de la Dirección General***

Estas aptitudes se evidencian en la importancia otorgada por los más altos niveles de EDELCA a los proyectos de expansión de la capacidad de generación. Dentro de la organización y para el desarrollo de estos proyectos, se otorgan los recursos y se ofrecen las facilidades que promuevan la realización de las obras que garanticen el crecimiento de la empresa.

### ***Sistema de primas y reconocimientos***

No se establecen, dentro de la organización de EDELCA, algún tipo de primas propias del proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II y por ende para el proyecto que se analiza.

### ***Localización***

La localización de las oficinas de los miembros del equipo, tanto de EDELCA como de SEANA, es muy cercana. Esto favorece el control, promueve la capacidad para desarrollarse como equipo y agiliza las acciones y decisiones a tomar. Además de ello, la organización de la cual depende el equipo de trabajo de este proyecto, también se encuentra ubicada en un solo edificio, el edificio de Inspección de Macagua.

### ***Formación***

Las actividades de formación del equipo de trabajo se encuentran inmersas dentro de las necesarias para el manejo de todos los proyectos de la Dirección de Construcción. En cuanto a la formación formal, las necesidades de preparación en aspectos técnicos específicos son detectadas por los jefes de los departamentos y son ellos los que tramitan ante la Gerencia de Recursos Humanos, previa disponibilidad en el presupuesto preparado a tal fin.

La formación informal, prevalece durante el desarrollo del proyecto ya que los conocimientos adquiridos de las técnicas asociadas a los trabajos realizados, son estimados por la mayoría de los "stakeholders" entrevistados.

## **Resultados del desarrollo del equipo**

### ***Progresos en el desarrollo***

Las entrevistas realizadas denotaron que ciertos elementos que conforman la base de un equipo de trabajo eficiente se lograron durante la ejecución del proyecto,

específicamente del equipo que trabajó durante la fase de construcción de las obras. Se observaron, según la evaluación realizada, progresos en la integración y la participación y la confianza del equipo de trabajo. Sin embargo, establecen algunos de sus miembros que detectaron algunas fallas en el compromiso de los integrantes, en virtud de que, en algunas ocasiones se vislumbró desconfianza y alguna competencia desleal entre sus miembros.

### ***Datos para la valoración***

La valoración de un miembro del equipo por parte de otro, se observó en la mayoría de las entrevistas realizadas. En general esas valoraciones fueron positivas y se relacionaron con la capacidad técnica, liderazgo, confianza y aspectos humanos. Estos últimos, desarrollados ampliamente entre algunos integrantes del equipo.

## **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

Los resultados de la evaluación de este aspecto, determinan lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,33	0,71	3

Con una opinión cercana entre los "stakeholders" y el evaluador, se considera que se la evaluación de desempeño se realizó, pero dentro de las políticas de aumentos establecidas por la Gerencia de recursos Humanos de EDELCA y no a la promoción de la motivación de los miembros de equipo de trabajo. Esto quiere decir que los esfuerzos especiales realizados no serán recompensados en forma especial.

## **DIRECCIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO**

Esta área del conocimiento de la Dirección de Proyectos fue evaluada de la manera siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,61	0,28	4,50

Se puede observar que la evaluación de los "stakeholders" presenta pocas desviaciones y que, por lo tanto, la buena puntuación de esta área (bien con

tendencia a excelente) conforma una opinión muy firme y consistente entre los participantes.

La Dirección de Comunicaciones del proyecto se divide en los siguientes procesos.

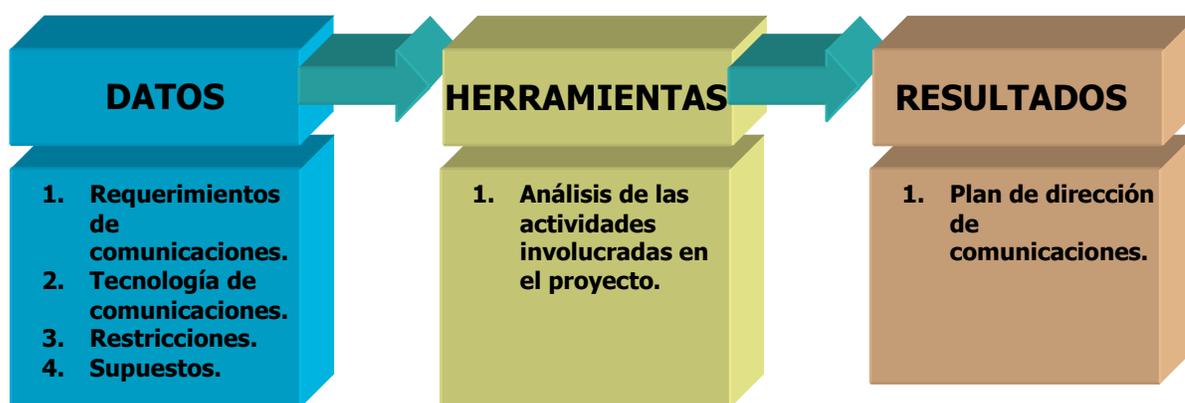
## PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

La planificación de las comunicaciones, al ser sometida a la evaluación, arrojó los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,89	0,60	4

Con algunas diferencias de opinión, los "stakeholders" evaluaron con la categoría "Bien" a este proceso. La evaluación propia también evaluó con esa categoría, aunque la planificación se realizó para el proyecto de Central Hidroeléctrica Macagua II, como un todo. No obstante los canales de comunicación que se planificaron en los documentos contractuales conformaron una sólida base para el desarrollo de la comunicación.

Se analizará el proceso, según su diagrama sistémico:



## **Datos para la Planificación de las comunicaciones**

### ***Requerimiento de comunicaciones***

Los requerimientos de comunicaciones forman parte de las necesidades y requerimientos establecidos para la organización constituida para el Proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II, a los fines de realizar los controles y seguimientos correspondientes.

Para garantizar la gestión de la Dirección de Proyectos, se establecen una serie de requisitos para el manejo de la información. Es por ello, que la Dirección de Construcción cuenta con un Departamento de Información y Sistemas, que se encarga de resguardar y distribuir la información según los lineamientos que surgieron de esta planificación.

Para el contrato 101-08, la planificación de la información como tal, está basada en los lineamientos de EDELCA al respecto.

### ***Tecnología de comunicaciones***

La tecnología comunicacional de los años 1989 al 1990, era muy limitada en comparación con las posibilidades con las que se cuenta hoy en día. No se estableció ningún tipo de tecnología especial para este proyecto.

### ***Restricciones y supuestos***

Para este proyecto, las restricciones se describen en las Disposiciones Contractuales. En ella se determinan las restricciones más importantes:

- Las comunicaciones de cualquier tipo deberán hacerse en idioma castellano y en el sistema métrico decimal.
- Las comunicaciones verbales no podrán usarse como argumento ni alegato.

No se observan la adopción de supuestos para la planificación de las comunicaciones.

## **Herramientas para la planificación de las comunicaciones**

### ***Análisis de las entidades involucradas en el proyecto***

No existe evidencia de este análisis en la documentación revisada. No obstante, el análisis es indispensable para establecer la normativa de comunicaciones vigente al momento de ejecutar el contrato.

## Resultados de la planificación de las comunicaciones

### *Plan de dirección de comunicaciones*

Este plan, como ya se mencionó, está conformado al momento de la suscripción del contrato 101-08. En este plan se recogen, de manera formal y detallada, las instrucciones para el manejo de las comunicaciones en toda EDELCA.

El contrato 101-08, al entrar en vigencia se adapta a esta estructura ya en funcionamiento y se rige por estas normas de manejo de la información: Además, se determinan sus requerimientos de comunicación particulares en las Disposiciones Contractuales, que fueron entregados para la emisión de la oferta y que conforman los documentos del contrato. (Ver anexo N° 5)

En estos documentos se determinan los siguientes aspectos principales:

- Funcionarios autorizados para emitir comunicaciones.
- Procedimientos para comunicaciones de inconformidad, reclamaciones, discrepancias, facturación, trabajos adicionales.

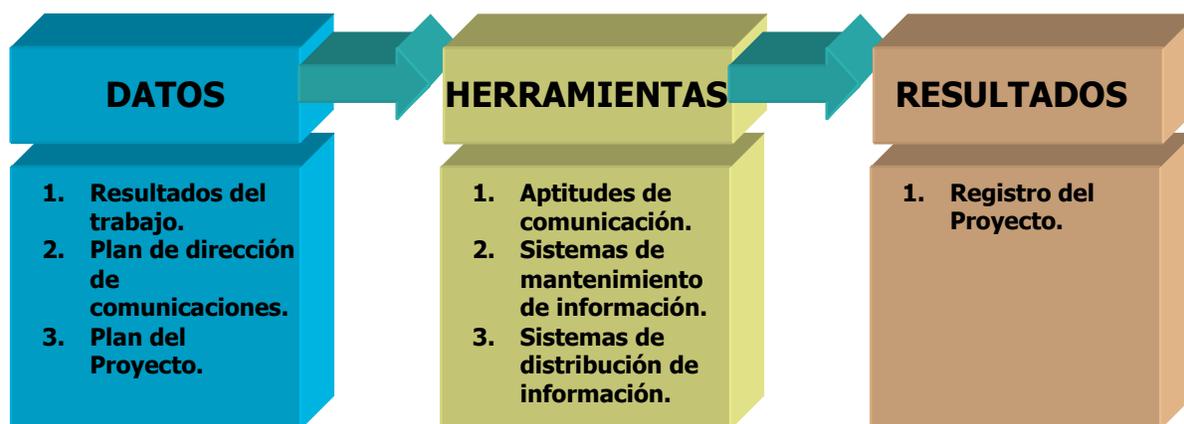
## DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN

La evaluación realizada a este proceso, arrojó los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,89	0,33	5

La consideración promedio de los "stakeholders" y del evaluador coinciden, casi unánimemente, en que el resultado de este proceso fue excelente. Las razones de este resultado se basan en que la estructura de EDELCA dispone de las unidades necesarias para que la información requerida esté disponible para los miembros del equipo en el momento en que la necesiten, con el control de que se realizaron las entregas y llevando el record histórico de los sucesos del proyecto.

Haciendo el análisis por su la estructura sistémica de este proceso, indicada en la siguiente figura, se tiene lo siguiente:



## **Datos para la distribución de la información**

### ***Resultados del trabajo***

Los resultados del trabajo se conocen de manera directa al contar le proyecto con una inspección directa por parte de EDELCA. Además, la información sobre los resultados es presentada por el contratista de manera regular, disponiéndose de ella para las labores de control y seguimiento.

### ***Plan de dirección de comunicaciones***

Como resultado del proceso de planificación de las comunicaciones de EDELCA y, específicamente, para el proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II, se dispone de un plan de dirección de las comunicaciones.

### ***Plan del Proyecto***

Este conjunto de documentos, cuyo desarrollo, aplicación y análisis se realiza dentro de la Dirección de Integración del proyecto, no se dispone tal y como está descrito en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. Parte de la información que debe contener este plan está vaciada en los documentos contractuales del proyecto.

## **Herramientas para la distribución**

### ***Aptitudes de comunicación***

Para lograr una comunicación eficaz, el equipo de trabajo debe estar en capacidad de lograr que cada emisor de información ofrezca información en forma clara y correcta y cada receptor esté en capacidad de asegurarse que recibe correctamente la información. Esta herramienta es de uso universal en todas las actividades que realiza el ser humano.

### ***Sistemas de mantenimiento de la información***

En los años en los que se ejecuta este proyecto, predomina el mantenimiento de la información en forma de archivos manuales. Además de la información manejada por los miembros del equipo, se resguardó la misma mediante el uso de muebles especiales. Actualmente, esta información está en los archivos muertos de la empresa y se ha conservado para su consulta y análisis. En forma de archivos electrónicos, se observa la utilización de bases de datos para el control de costos, disponibles en los informes de progreso.

### ***Sistemas de distribución de la información***

El sistema de distribución de la información era predominantemente manual. Es decir se hacía la distribución de la información a cada uno de los miembros del equipo y de las unidades de apoyo. Para ese momento, se usa el teléfono y el fax, como formas de comunicación.

## **Resultados de la distribución de la información**

### ***Registros del Proyecto***

Los registros del proyecto se localizan, aún hoy en día, en forma ordenada y de fácil acceso. Además, es importante denotar que la información localizada dispone de registro de entrada, con fecha y hora, y con las distribuciones realizadas a las diferentes unidades involucradas. Como prueba de ello, se anexa una comunicación de la contratista SEANA con los datos descritos. (Ver anexo N° 9)

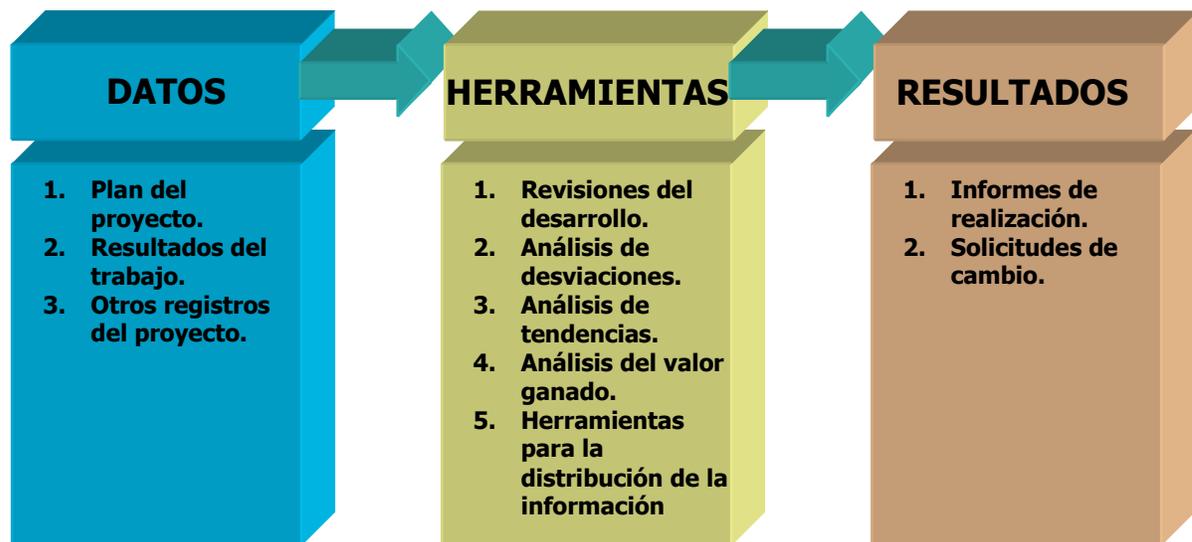
## **INFORME DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La evaluación de este proceso se muestra a continuación:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
4,78	0,44	4

Siendo la evaluación promedio de los "stakeholders" tendiente a excelente con poca desviación de opiniones, la evaluación del evaluador es menor en función de que los aspectos relacionados con las tendencias y predicciones no fueron considerados en estos informes, limitándose a ofrecer una divulgación del status del proyecto.

Sea analizará en función de sus componentes como proceso:



## Datos para los informes de realización

### *Plan del Proyecto*

Como ya se había indicado, el plan del proyecto no está disponible a efectos de este proyecto con la información completa según la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI. El conjunto de documentos contractuales hace la función de plan del proyecto, para los casos en que se requiere como base.

### ***Resultados del trabajo***

Los resultados del trabajo se obtienen mediante los informes presentados por la contratista, por imposiciones contractuales, y por la presencia directa de los inspectores, ingenieros, planificadores en la obra en ejecución.

### ***Otros registros del proyecto***

Este dato se refiere al uso de la documentación que se genera a lo largo del proyecto, para conocer y sustentar la información que se ofrezca sobre el desarrollo del mismo.

## **Herramientas para el informe de realización**

### ***Revisiones del desarrollo***

A lo largo de la ejecución de la obras, objeto del proyecto bajo análisis, se realizaron reuniones semanales de control, en las cuales se trataban aspectos relacionados con el avance de obra, control y seguimiento, aspectos administrativos y de calidad.

### ***Análisis de desviaciones***

Los análisis de desviaciones que se debieron realizar para la toma de acciones correctivas o preventivas, no quedaron registradas en documentación alguna. Asimismo, se puede observar que estos análisis no se mostraron en los informes realizados, lo que evidencia que no se dio uso a esta herramienta.

### ***Análisis de tendencia***

No quedó referencia alguna sobre el uso de esta herramienta, ya que en los informes revisado no se realiza este análisis.

### ***Análisis del valor ganado***

El análisis de valor ganado no se realiza para este contrato. En los informes de progreso correspondientes se realizaba un control de costos de los contratos asociados con el costo total del Proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II. Como ya hemos indicado, esta obra se realizó a partir de las indicaciones de la CVG y su costo no se contabilizó como costos del proyecto Macagua.

### ***Herramientas y técnicas para la distribución de la información***

Como se indicó en el análisis de la distribución de la información, la organización de EDELCA cuenta con las herramientas apropiadas para garantizar una distribución y resguardo de esta documentación.

## **Resultados del informe de realización**

### ***Informes de realización***

Presentados en forma mensual, los informes de realización son denominados en EDELCA "informes de progreso". En estos informes se presentó el desarrollo de los acontecimientos del proyecto Central Hidroeléctrica Central Hidroeléctrica Macagua II, presentando la información de todo el proyecto (ver anexo N° 8) y clasificando la información por contratos. Dentro de esta información se encuentra el informe relativo al contrato 101-08.

### ***Solicitudes de cambio***

Las solicitudes de cambio, se sustentan en los análisis que se realizan para la elaboración de los informes de progreso. La programación revisada y la obtención de los datos para los costos del proyecto, ayuda a disponer, aunque no se realicen análisis de tendencia, de la información necesaria para las decisiones asociadas con los cambios a realizar en el proyecto.

## **CIERRE ADMINISTRATIVO**

La evaluación del cierre administrativo de este proyecto, determinó lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,89	0,33	5

El cierre administrativo de este proyecto fue exitoso. Las evaluaciones sustentan la opinión del evaluador.

El proceso esta integrado por los siguientes componentes que establecen las bases para su análisis:



## Datos para el cierre administrativo

### ***Documentación de la evaluación de la realización***

Esta documentación está conformada por las instrucciones que, contractualmente están definidas para evaluar la realización del proyecto. Se anexa página de las disposiciones contractuales, en la cual se detallan las acciones a tomar.

### ***Documentación del producto del proyecto***

Esta documentación está conformada por la documentación contractual: especificaciones técnicas, restricciones contractuales, planos, valuaciones presentadas, cantidades de obra ejecutadas, reclamos, reembolsos contractuales y compromisos contraídos entre las partes.

### ***Otros registro del proyecto***

Efectivamente, se hizo uso de los registros del proyecto para sustentar acciones y dirimir querellas o desacuerdos con respecto a los cierres.

## Herramientas para el cierre administrativo

Aunque la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI establece las herramientas para el informe de realización, se considera que deben considerarse otras herramientas para llevar a cabo los cierres administrativos. En efecto, realizar el cierre administrativo de un proyecto implica el estudio de las variables involucradas durante su ejecución. Surgen divergencias al momento del cierre, que deberán ser tratadas con herramientas tales como negociación, para llegar acuerdos que sean beneficiosos para el proyecto. El conocimiento de ciertos aspectos legales es

importante para garantizar el cumplimiento de requerimientos que pudieran no estar claras en los documentos que conforman la planificación y los registros.

## **Resultados del cierre administrativo**

### ***Archivos del proyecto***

Los archivos del proyecto se encuentran totalmente clasificados y resguardados. Asimismo, la documentación técnica asociada al proyecto.

### ***Aceptación Formal***

Para ilustrar este resultado se anexa copia de un Acta de aceptación de una fase del proyecto, del de Acta de aceptación Provisional, con su lista de pendientes y del Acta de Aceptación Definitiva. (Ver anexo N° 7)

### ***Lecciones aprendidas***

El cierre administrativo del proyecto permite la recapitulación de los aspectos de acaecidos durante su desarrollo y, por lo tanto, concienciar sobre los errores cometidos y aplicar estos conocimientos en el desarrollo de otros proyectos.

## **DIRECCIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO**

La evaluación realizada a esta fase del conocimiento de la Dirección de Proyectos, determinó lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
1,89	0,33	1

Los procesos que constituyen la Dirección de Riesgo son los siguientes:

## **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

La evaluación realizada a este proceso establece lo siguiente:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
2,00	1	1

Con una variación considerable, los "stakeholders" evalúan a este proceso como "regular", es decir con poco impacto para el proyecto. El evaluador considera que

este proceso se realizó deficientemente y que afectó el éxito del proyecto, ya que se registraron desviaciones importantísimas entre los valores planificados de costos, alcance y duración: una variación del 160% en cuanto al costo final del contrato y un 230% en cuanto a la duración programada. Además se suscitaron demoras considerables en las fechas de pago, que obedecieron a la situación financiera de EDELCA para la época de ejecución del proyecto, producto a su vez de una serie de acontecimientos en el ámbito económico que influenciaron notablemente: entre ellos, la permanencia del control de cambio de divisas que afectaba las importaciones y de manera indirecta la gestión de EDELCA y la liberación de las tasas de interés bancaria.

Otro factor que podía establecer una identificación de riesgos, se basa en que los precios ofrecidos por SEANA para la realización de estos trabajos, se consideraron "baratos" para el momento. Esta situación genera riesgos en cuanto a la actitud del contratista en relación con las obras adicionales y con la calidad de los trabajos que realice.

A pesar de que se considera que este proceso fue casi nulo dentro del desarrollo del proyecto, se analizará el proceso sobre la base de su esquema sistémico:



## Datos para la identificación de riesgos

### *Descripción del producto*

La descripción del producto establece la naturaleza del proyecto a realizar. En este caso, la tecnología requerida no supone riesgos al tratarse de técnicas probadas y conocidas. La documentación del proyecto estableció la ubicación de la obra y se

previeron las interferencias con servicios y la necesidad de realizar desalojos disponer de los terrenos en los cuales se realizaría la obra. No obstante, este conocimiento no estableció la identificación de riesgos en estos casos tan sensibles.

#### ***Otros resultados de planificación***

No se identifica el uso de datos para la identificación de riesgos.

#### ***Información histórica***

La información relativa a otros proyectos y contrataciones, está presente en aspectos de la documentación contractual para evitar las consecuencias de las situaciones que son potencialmente riesgosas.

### **Herramientas para la identificación de riesgos**

#### ***Listas de comprobación y Diagramas de flujo***

No se detecta a utilización de este tipo de herramientas para la identificación de riesgos.

#### ***Entrevistas***

Las entrevistas con entidades de apoyo al proyecto o con personas con mucha experticia en los temas asociados con el proyecto, suelen tener mucho impacto sobre las previsiones técnicas, administrativas o legales que no se establecieron en las fases de planificación del proyecto. También pueden estar reflejadas en la documentación contractual, ya que se desarrollaron durante la fase de ingeniería del proyecto. A su vez las documentaciones en este tipo de situaciones son difíciles de documentar.

### **Resultados de la identificación de riesgos**

Se establece que para este proyecto solo se identificaron los siguientes riesgos y que entran en la siguiente clasificación.

#### ***Fuentes de riesgo y sucesos potenciales de riesgo***

La descripción de las fuentes de riesgo establecida en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, determina que este proceso no cumplió con este resultado, en virtud de que las probabilidades o la cuantificación de las consecuencias de su ocurrencia. Sin embargo, y de manera muy básica, se puede vislumbrar en la documentación contractual la identificación de ciertos riesgos asociados con el comportamiento del contratista que realice las obras del proyecto. Entre ellas:

- Cláusula de penalidad.
- Rescisión del contrato por incumplimiento
- Suspensión de la obra.
- Trabajos defectuosos
- Seguridad industrial y prevención de accidentes.
- Daños y perjuicios.

## CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

El proceso de clasificación de riesgos no se cumplió de modo alguno en el desarrollo de este proyecto. Los resultados de la evaluación se muestran a continuación:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
1,89	0,93	1

Para ilustrar que este proceso no se cumplió, se muestra el diagrama sistémico de sus componentes:



## DESARROLLO DE RESPUESTAS A RIESGOS

La evaluación de este proceso determinó el siguiente:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
1,78	0,44	1

Este proceso no se cumplió y fue imposible identificar alguna de sus fases.

Se muestran sus componentes para sustentar la afirmación: \_



Aunque el análisis no es posible bajo el esquema del proceso en sí, durante el proyecto, se identifican algunos aspectos que se analizan a continuación, en virtud de que, para este proyecto se tomaron previsiones que conforman el universo de previsiones que se toman en contratos similares y que, aunque provengan de procesos anteriores, conforman en parte las respuestas al riesgo:

### Datos del desarrollo de respuesta al riesgo

***Oportunidades a aprovechar, amenazas a responder / Oportunidades a ignorar, amenazas aceptar.***

Sin provenir de un estudio matemático y, más posible, de juicios expertos y de experiencias previas, no se dispone en forma de lista. Este conocimiento forma parte de la habilidad y “olfato” de algunos integrantes del equipo de proyecto.

**Herramientas para el desarrollo de respuesta al riesgo**

***Adquisiciones***

El hecho de haber contratado una empresa especialista en movimiento de tierras, con tantos años de experiencia, determina el uso de una respuesta al riesgo.

***Planificación de imprevistos***

La definición en los documentos del contrato de acciones a tomar en caso de situaciones fortuitas, tales como rescisión del contrato, defectos en la obra, etc. demuestra acciones asociadas con la planificación de imprevistos.

***Seguros***

Contractualmente, establecida la obligación de adquirir pólizas de seguro para sus trabajadores, equipos, automóviles y para la obra y de afianzar los adelantos cancelados, por concepto de anticipo, son herramientas de desarrollo de respuesta al riesgo.

**Resultados del control de riesgos**

Sin considerarse como resultados del proceso descrito, se evidencian algunos de los resultados del proceso, aunque de forma muy básica y, de ninguna manera, sistematizada:

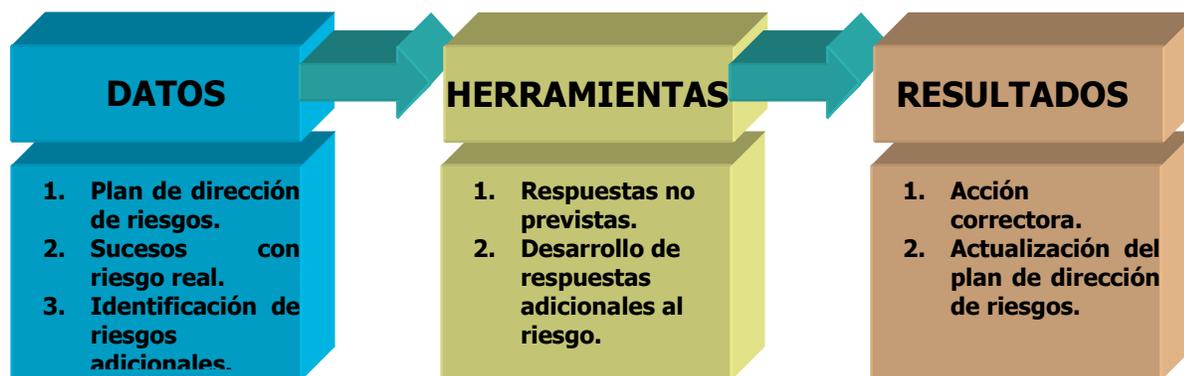
***Plan de dirección de riesgo***

Con algunas indicaciones muy básicas, en los documentos contractuales, se establecen algunas respuestas al riesgo, como las ya descritas.

***Reservas***

En cuanto a los costos del proyecto, se observa una respuesta al riesgo en la previsión tomada, en el presupuesto correspondiente para cubrir obras extras o situaciones imprevistas que generen costos adicionales.

**CONTROL DE RESPUESTAS A RIESGOS**



La evaluación resultante también muestra valores muy bajos, a saber:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
1,89	0,78	1

Este proceso presenta las siguientes fases:

### **Datos para el control de respuestas al riesgo**

#### ***Plan de dirección de riesgos***

Como se mencionó anteriormente, con algunos trazos que vislumbran una primitiva dirección de riesgos, los documentos contractuales, conforman la única información disponible en cuanto a este aspecto.

#### ***Sucesos con riesgo real***

No se presentaron sucesos con riesgo identificado.

#### ***Identificación de riesgos adicionales***

No se dispone de documentación de identificación de riesgos adicionales.

### **Herramientas para el control de respuestas al riesgo**

No se encontraron evidencias del uso de herramientas para el control de respuestas al riesgo.

### **Resultados del control de respuestas al riesgo**

No se registraron resultados de este proceso, ya que no cumplió como tal.

## **DIRECCIÓN DE COMPRAS DEL PROYECTO**

La evaluación promedio de esta área de la Dirección de proyectos arroja los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,96	0,82	3,60

Los procesos que componen esta Dirección son:

## **PLANIFICACIÓN DE LAS ADQUISICIONES O COMPRAS**

Los resultados de la evaluación de la planificación de las adquisiciones son los siguientes:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,44	0,88	3

Algunas desviaciones en la opinión de los "stakeholders" se observan en estos resultados, aunque el promedio ofrece una evaluación de básica con tendencia a buena. El evaluador indica como resultado de su evaluación que el proceso de realizó en forma muy básica.

La planificación de las necesidades para este proyecto comprende el proceso mediante el cual se decidió que este proyecto sería completado con la contratación de una empresa para que realizara los trabajos de la Autopista "Puente San Félix – Distribuidor El Dorado", bajo su completa responsabilidad.

El diagrama siguiente muestra los componentes del proceso, lo cual permite su evaluación:



## Datos para la planificación de adquisiciones

### ***Descripción del alcance***

A partir de la descripción del alcance definida por la ingeniería realizada por la CVG, es que se conoce la magnitud del proyecto y se toman decisiones para la contratación de la obra.

### ***Descripción del producto***

Incluida esta descripción del producto dentro de la ingeniería de la CVG. Dadas las dimensiones de este proyecto, relativamente pequeño con respecto a la Proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II, la descripción del producto y del trabajo no se logran distinguir claramente.

### ***Recursos requeridos***

La gestión de compras es llevada a cabo por unidades especializadas en contratación de EDELCA, por lo tanto esta actividad está cubierta sin requerir el aporte de recursos adicionales.

### ***Condiciones de mercado***

Para la contratación correspondiente a este contrato, se dispuso de la información sobre la disponibilidad de las empresas constructoras para la realización de una obra de esta índole.

### ***Otros resultados de la planificación***

Otros resultados, tales como costos estimados y plazo de ejecución se utilizaron para definir la planificación de las compras.

### ***Restricciones y supuestos***

Para la planificación de compras, las restricciones más importantes estuvieron asociadas con la limitación presupuestaria de EDELCA, al momento de establecerse la necesidad de realizar este proyecto. Es importante destacar, que este proyecto no formaba parte de los estimados presupuestarios de Macagua II y, por lo tanto, las erogaciones causadas por su causa desestabilizaron las disponibilidades monetarias de EDELCA, obligándola a reducir en lo posible el costo de ejecución de este contrato.

## **Herramientas para la planificación de compras**

### ***Análisis fabricar o comprar***

El uso de esta herramienta no se visualiza para este proyecto, ya que la ejecución de las obras de esta naturaleza no se presenta la disyuntiva que se requiere resolver mediante el uso de esta herramienta.

### ***Juicio experto***

La participación del juicio experto vuelve a hacerse presente en este proceso en la persona del Ing. Alfredo Calzadilla, experto en viabilidad, que participó en las decisiones asociadas a la planificación de compras.

### ***Selección del tipo de contrato***

Para este proyecto se definió un contrato de precios unitarios, en el cual se le paga al contratista la cantidad de obra ejecutada según el precio unitario establecido en la oferta. En las valuaciones de obra se refleja este cobro periódico. (Ver anexo N° 6) En este tipo de contratos el control de los costos del contratista es menor que para otro tipo de contratos.

## **Resultados de la planificación de adquisiciones**

### ***Plan de dirección de adquisiciones***

Este plan no se realizó de manera formal para este proyecto, considerando que se trata de un solo contrato. Las acciones que se ejecutaron se basaron en decisiones puntuales que no quedaron documentadas.

### ***Descripciones del trabajo***

Dado que se trata de un solo contrato que constituye el proyecto, las descripciones del proyecto son también las descripciones del proyecto. En este caso la descripción del proyecto y del trabajo están conformadas por las especificaciones técnicas, de las cuales se disponía al momento de las definiciones de la planificación de adquisiciones.

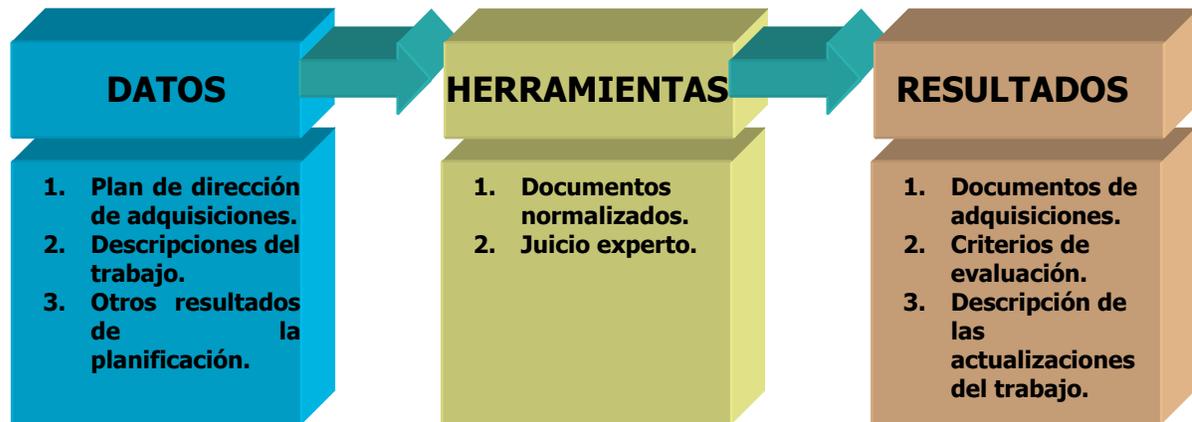
## **PLANIFICACIÓN DE REQUISICIONES O PLAN DE REQUERIMIENTOS**

La evaluación determinó los siguientes resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,56	0,88	2

Se evidencia la mayor diferencia de criterio entre los "stakeholders" y el evaluador. Se estima que el desconocimiento de la terminología influye en las opiniones ofrecidas, ya que al solicitar el porqué evaluaciones muy altas se argumentaba que el contrato se había hecho bien y que esta situación no había sido influyente en los inconvenientes del proyecto. El evaluador registra en su opinión, la evaluación del proceso como tal y, en efecto, el impacto es muy bajo en los resultados del proyecto y la documentación al respecto fue escasa o inexistente, basando el análisis en las informaciones ofrecidas por algunos "stakeholders" en las entrevistas realizadas.

Se presenta el diagrama de este proceso, basado en el cual se realizará el análisis pertinente:



## Datos para planificación de requisiciones

### *Plan de dirección de las requisiciones*

Este plan no se estableció formalmente para este proyecto, siendo un conjunto de ideas en proceso de depuración.

### *Descripción del trabajo*

Por las razones ya explicadas, la descripción del proyecto y del trabajo están conformadas por las especificaciones técnicas.

### *Otros resultados de la planificación*

Como otros resultados de la planificación y de las circunstancias políticas vigentes para ese momento, se estableció que el proceso de contratación se iniciara con la solicitud de una oferta a la empresa SEANA por la construcción de Autopista "Puente San Félix - Redoma El Dorado". El tiempo de contratación se reduce drásticamente, en función del tiempo que consume la realización de un proceso de licitación. Una de estas consideraciones, fue la de designar una Comisión Especial de Licitaciones para llevar a cabo el proyecto y la cual decidió realizar un proceso de licitación para asignar estos trabajos en forma directa, previa Consulta de precios. El documento localizado que fundamenta esta afirmación proveniente de los "stakeholders" es las correspondencias entre la Comisión Especial de Licitaciones y SEANA durante las negociaciones previas a la contratación.

## **Herramientas para la planificación de las requisiciones**

### ***Documentos normalizados***

Se complementó la información de las normas y estándares que regulan este tipo de obras (Movimiento de tierras, concreto y vialidad) para la elaboración de las especificaciones técnicas definitivas que establecerán las bases de la contratación.

### ***Juicio experto***

Se contó para la definición de los documentos definitivos de contratación con el asesor, Ing. Calzadilla.

## **Resultados de la planificación de las requisiciones**

### ***Documentos para la compra***

Como resultado de este proceso, se obtuvieron los siguientes documentos:

- Especificaciones técnicas (anexo N° 5)
- Documentos Contractuales (5)
- Documentos del contrato (anexo N° 5)
- Anexo informativo (anexo N° 5)
- Exploración geológica – Investigación de suelos (anexo N° 5)

Esta documentación está definida sobre la base de la realización de una asignación directa del contrato, producto de la solicitud de una oferta referencial.

### ***Criterios de evaluación***

Los criterios de valuación no fueron incluidos en los documentos, en virtud de que se realizará una asignación directa, previa consulta de precios y negociación de precios con SEANA.

Otros criterios de evaluación fueron objetivos

### ***Actualizaciones de la descripción de trabajo***

Durante la planificación de las requisiciones no se evidenciaron cambios en la documentación que conforma la descripción del trabajo.

## **SOLICITUD DE OFERTAS O CICLO DE SOLICITACIÓN**

Este proceso fue evaluado de la siguiente manera:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
3,44	0,88	3

Con algo de desviación entre las opiniones de los "stakeholders", el promedio de ellas no está lejos de la del evaluador.

Los componentes del proceso son:



### Datos para la solicitud de ofertas

#### ***Documentos para la compra***

Descritos como el resultado de la fase de planificación de requisiciones, estos documentos permiten la solicitud de ofertas, bajo las mismas condiciones.

#### ***Lista de Proveedores cualificados***

Los proveedores cualificados han estado registrados en los Registros de empresas de EDELCA, con la documentación necesaria para determinar la capacidad para la realizar trabajos, según los requerimientos.

### Herramientas para la solicitud de ofertas

#### ***Reuniones previas con oferentes***

Se evidencian estas reuniones en la comunicación de EDELCA a SEANA.

#### ***Publicaciones***

Al tratarse de una asignación directa no se realizó la publicidad, para contactar otros proveedores.

## Resultados de la solicitud de ofertas

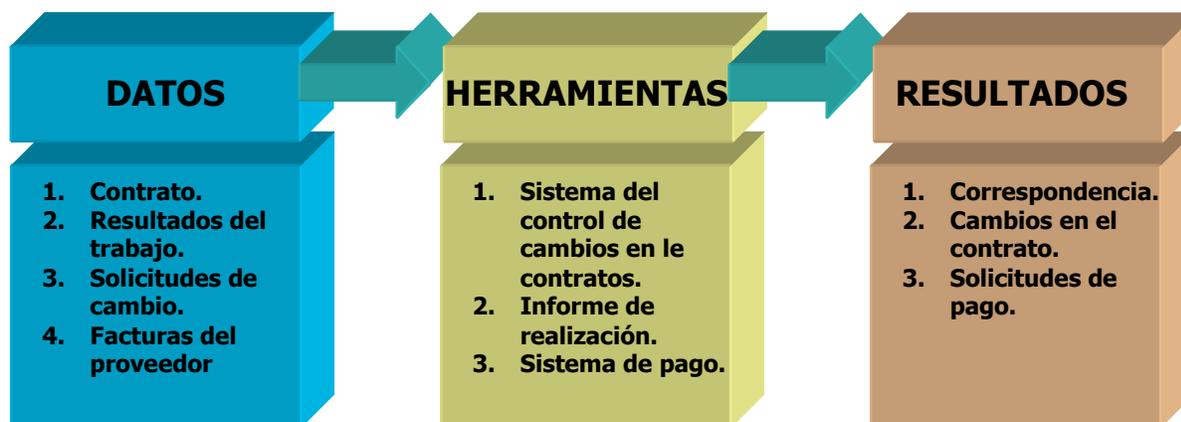
Se recibió oferta de SEANA para realizar los trabajos, objeto del contrato 101-08.

## ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

La evaluación de este proceso determinó los siguientes resultados:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
4,44	0,73	5

Se analiza a través de sus componentes:



### Datos para administración de contratos

#### ***Contrato***

El contrato y el addendum, debidamente firmados y aprobados estan disponibles en los expedientes del contrato.

#### ***Resultados del trabajo***

Los resultados del trabajo realizado por el contratista, en el caso de este proyecto, llegaron al administrador en las reuniones semanales de coordinación, en las

comunicaciones, de las cuales se le envía copia y de encuentro directo con los coordinadores técnicos de los trabajos realizados.

### ***Solicitudes de cambio***

Las solicitudes de cambio se tramitan a través de las unidades de control técnico, quienes definen la procedencia de la necesidad de trabajos adicionales. Los presupuestos asociados son aprobados por el Departamento de Administrador de Contratos.

### ***Facturas del proveedor***

Para este contrato se presentaron facturaciones mensuales, sustentadas con los anexos establecidos contractualmente, tales como solvencias, fianzas, primas de seguro, etc. y con los soportes que testifican la ejecución de las obras facturadas. (Ver anexo N° 6)

## **Herramientas para la administración del contrato**

### ***Sistema de control de cambios en el contrato***

Establecido en la normativa interna de EDELCA, se documenta en las Normas y Procedimientos que al respecto están vigentes y en la tabla de aprobaciones.

### ***Informe de realización***

El administrador del contrato procura la información del cumplimiento de las condiciones contractuales al planificador del contrato para la elaboración de los informes de progreso. Esta información se maneja de forma informal, por ser departamentos que pertenecen a la misma División.

### ***Sistema de pago***

Los pagos al proveedor son realizados por una Tesorería centralizada. Como parte de los controles, estos pagos aprobados son verificados por la unidad Control Corporativo de Inversiones que luego envía esta solicitud de pago a Tesorería. Se anexa formato de envío de facturación a Control Corporativo de Inversiones. (Ver anexo N° 21)

## **Resultados de la administración de contratos**

### ***Correspondencia***

Las correspondencias entre Administración de Contratos y el proveedor, para el arreglo de situaciones contractuales se ilustra en las comunicaciones enviadas a propósito de estos arreglos.

### ***Cambios en el proyecto***

Se evidencian para el caso de este contrato en Orden de Trabajo Especial (OTE) que es el documento en el cual las partes acuerdan un cambio en el contrato. Ver anexo N° 12)

### ***Solicitudes de pago***

Las solicitudes de pago (por obra ejecutada, por anticipo, por variación de obra o por liberaciones de retenciones) las gestiona el Administrador de Contratos, mediante la revisión y conformación de las valuaciones de obra presentadas por el contratista (ver anexo N° 6) y posteriormente enviadas a Control Corporativo de Inversiones.

## **CIERRE DEL CONTRATO**

El proceso de cierre del contrato es muy similar al analizado en la Dirección de las comunicaciones. En las evaluaciones realizadas se repiten en los resultados:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
4,89	0,33	5



## **Datos para el cierre administrativo**

### ***Documentación del contrato***

Se dispuso de toda la información necesaria para el cierre administrativo del contrato. Como evidencia los anexos relativos a valuación, envío de pagos, OTE, notificación de pago que permiten elaborar la siguiente tabla de cierre, aún 10 años después.

## **Herramientas para el cierre del contrato**

### ***Auditoría de Adquisiciones***

La auditoría del proceso de contratación y administración del contrato, para reconocerlo dentro de la organización de EDELCA, lo realiza la unidad de Auditorías Técnicas. Esta unidad adscrita a la Contraloría de EDELCA, realiza programaciones de auditorías por contrato y levanta informes con los resultados y con recomendaciones, para evitar la repetición de las fallas detectadas.

## **Resultados del cierre del contrato**

### ***Archivo del contrato***

Como ya se mencionó la documentación permite, aún diez (10) años después hacer una evaluación del contrato en sus aspectos contractuales y administrativos.

### ***Aceptación Final y cierre***

Se anexa el Acta de aceptación Definitiva del Contrato para evidenciar el cumplimiento de los resultados del proceso. (Ver anexo N° 7)

## **DIRECCIÓN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO**

La evaluación de la integración del proyecto genera los siguientes resultados promedios:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,59	0,52	3,33

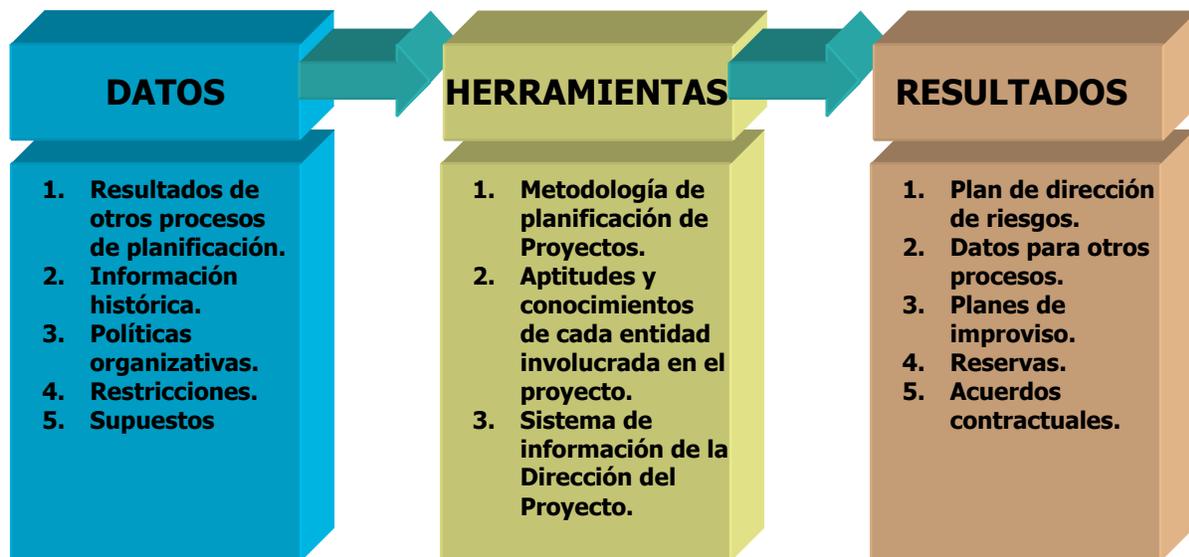
Los procesos que conforman esta área del conocimiento de la Dirección de Proyectos son:

## DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO

Este proceso fue evaluado con los siguientes valores:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
3,00	0,87	3

Para el análisis de ese proceso, se usa como base el diagrama que ilustra sus componentes:



### Datos para el desarrollo del Plan del Proyecto

#### ***Resultados de otros procesos de planificación***

Para el año 1989, cuando se estaba planificando la ejecución de este proyecto, la experiencia de EDELCA no tenía en su haber las referencias de planificación como las que dispone en la actualidad. Por lo tanto, ese dato, aunque aplicado en baja medida, no se puede establecer como utilizado en este proceso.

### ***Información histórica***

La información histórica, aunque no tan pródiga por las razones alegadas anteriormente, ofrece una referencia importante en los procesos de planificación.

### ***Políticas organizativas***

Las políticas organizativas de EDELCA, como ya se había mencionado en el análisis de la Dirección de la Organización, están diseñadas para el manejo de toda una organización de más de 3 mil personas, de todos los niveles y adscritos a estructuras de operación, de administración y de proyectos.

### ***Restricciones***

Las restricciones a las que está sometido este proyecto son:

- Una organización matricial débil, lo cual no deja actuar con autonomía a los integrantes del equipo de trabajo del proyecto.
- Un presupuesto definido y limitado, en una situación financieramente deprimida de la empresa.
- Las restricciones del contrato 101-08.

### ***Supuestos***

Los supuestos, explicados también en los procesos de iniciación, se resumen en:

- Subestimación de las obras de arte de la obra, por la gran proporción de movimientos de tierra.
- Subestimación de los efectos de las expropiaciones requeridas en el sitio de la obra.

## **Herramientas y técnicas para el desarrollo del plan del proyecto**

### ***Metodología de planificación del proyecto***

En la época durante la cual se desarrolló el proyecto no se disponía con facilidad, al menos en EDELCA, de la tecnología de herramientas duras como los software de dirección de proyectos. Por lo cual esta metodología, estaba basada más que todo en los formularios, en los contactos de las personas de seguimiento con la obra.

### ***Aptitudes y conocimientos de cada entidad involucrada en el proyecto***

Las aptitudes más relevantes de los miembros de los equipos son las asociadas con los conocimientos técnicos de este tipo de obra, en virtud de que muchos de sus componentes habían trabajado en la construcción de Guri.

### ***Sistema de información de la Dirección de Proyectos***

La Dirección del Proyecto Central Hidroeléctrica Macagua II, poseía al momento de suscribir el contrato 101-08, un sistema de información diseñado de manera de

garantizar la información de los participantes directos del proyecto, así como de las unidades de apoyo.

## Resultados del desarrollo del plan del proyecto

### *Plan del Proyecto*

El Plan del proyecto, bajo las condiciones establecidas en la "Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos" del PMI, no existe como tal para este proyecto. Mucha de la información que debe tener este documento está dispersa y no permite la consolidación y manejo de la misma. La búsqueda de toda esta información, que podría facilitar la toma de decisiones, podría tardar semanas.

### *Actividades de apoyo*

Como en el caso de plan de proyecto, con la información dispersa.

## EJECUCIÓN DEL PLAN DE PROYECTOS

La ejecución del plan del proyecto fue evaluada como se indica a continuación:

Evaluación promedio de los "stakeholders"	Desviación estándar	Promedio de la Evaluación propia
3,89	0,78	4

La evaluación de proceso se realiza a partir de sus componentes:



## **Datos para la ejecución del plan de proyectos**

### **Plan del Proyecto**

El plan del proyecto, como ya se des

De los datos establecidos como necesarios para la ejecución del plan del proyecto, se establece que la información del plan de ejecución del proyecto, existe en forma de lineamiento, más no como documento consolidado.

Las acciones correctivas, se han explicado a lo largo del análisis, en los diferentes procesos de control. El aspecto general entre estas acciones, es que no están bien documentadas, por lo que pierden su valor como dato para la ejecución del plan de proyecto.

### **Herramientas para la ejecución del plan de proyecto**

De las herramientas indicadas para este proceso, se distinguen las siguientes:

#### ***Aptitudes de Dirección de Proyecto***

Sin conocimiento de alguien con cualidades especiales, para el momento de desarrollo del proyecto.

#### ***Aptitudes y conocimientos para el producto***

Esta herramienta está presente en los esfuerzos realizados para la ejecución del plan del proyecto, en virtud de que los encargados de la inspección y control de EDELCA de este proyecto fueron profesionales muy preparados en las áreas de concreto y movimiento de tierras, a partir de la experiencia obtenida en la construcción de Guri.

#### ***Sistema de autorización de trabajos***

El procedimiento de autorización de trabajos está claramente definido, dentro de EDELCA y reglamentado, a efectos de SEANA, en los documentos contractuales.

#### ***Reuniones de revisión de situación***

Para este proyecto se realizaron reuniones semanales de control y seguimiento, en las cuales participaron los inspectores de EDELCA, el planificador y, en ocasiones, el administrador del contrato.

### ***Sistema de información de la Dirección de Proyectos***

Este sistema está presente en la organización de proyectos de EDELCA.

### ***Procedimientos organizativos***

Presentes en toda organización los procedimientos organizativos de EDELCA, rigen las labores asociadas con las organizaciones de Proyecto.

## **Resultados de la ejecución del plan de proyectos**

### ***Resultados del trabajo***

La información sobre los resultados de la ejecución de las tareas necesarias para llevar a cabo el proyecto y por lo tanto del cumplimiento o no del plan del proyecto. Esta información es la vaciada en los informes de progreso que se elaboran mensualmente.

### ***Solicitudes de cambio***

Las solicitudes de cambio fueron analizadas en otros aspectos de la ejecución del proyecto.

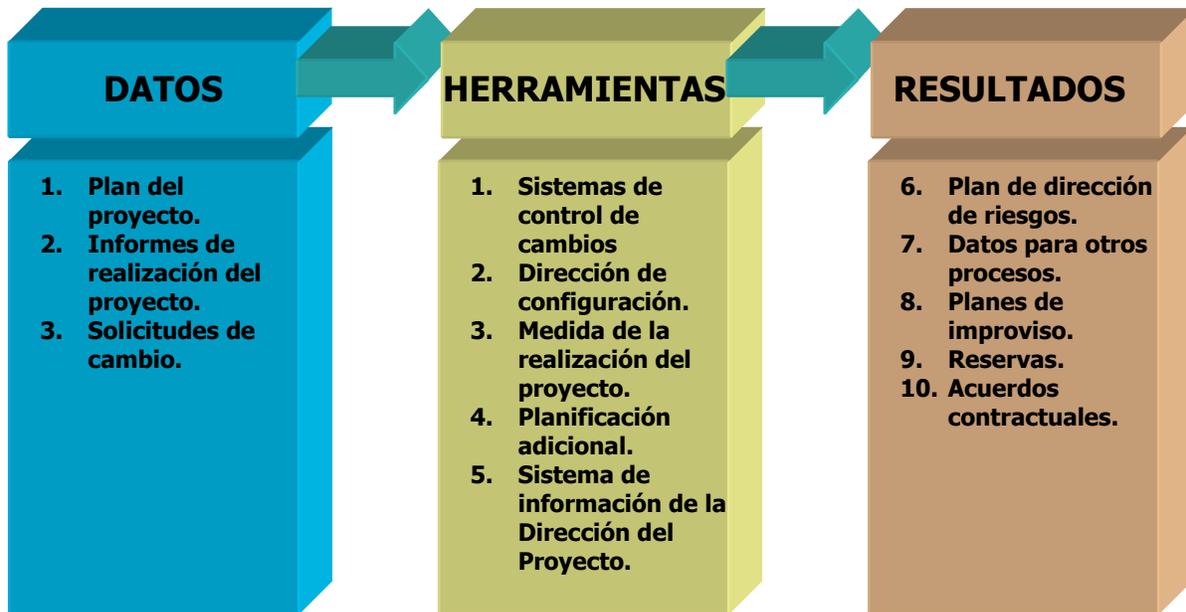
## **CONTROL GENERAL DE CAMBIOS**

Este proceso está evaluado con los siguientes valores:

<b>Evaluación promedio de los "stakeholders"</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Promedio de la Evaluación propia</b>
3,89	0,78	4

Se observa una buena evaluación por parte de "stakeholders" y del evaluador, lo cual quiere decir que se considera este proceso controlado y documentado y con influencias en el éxito del proyecto.

Este proceso de analizará así:



### **Datos para el control general de cambios**

Profusamente analizados en otros puntos de este trabajo, se establece que los datos indicados en el diagrama sistémico fueron reconocidos en el proceso correspondiente al proyecto en estudio.

### **Herramientas para el control general de cambios**

De las indicadas en el diagrama del proceso, la dirección de configuración no se reconoce como herramienta de aplicación. Las demás herramientas se han identificado analizado.

### **Resultados del control general de cambio**

#### ***Actualizaciones del plan de proyecto***

Como ya se había establecido, físicamente el plan de proyecto no existe para este proyecto, por lo que su actualización literal es imposible. Sin embargo, la actualización de la información a causa de los cambios, se realiza de varias maneras:

- Registrando las informaciones de cambio de alcance, costos y plazos de ejecución en los informes mensuales de progreso, con información suficiente para los informes de cierre.
- Elaborando los planos "como construidos", lo que garantiza la permanencia de los cambios en los documentos técnicos.
- Registrando la información suficiente con respecto al área administrativa, para sustentar el cierre administrativo del contrato.

### ***Acciones correctoras***

Las acciones correctoras por su propia naturaleza determinan evitar cometer el error.

### ***Lecciones aprendidas***

Para este proyecto, no se documentaron las lecciones aprendidas para promover la ampliación del espectro de causas de variaciones y formar parte de una base de datos para mejorar las gestiones de control y disminuir el riesgo en otros proyectos de la organización.

## CONCLUSIONES

- Las herramientas de la Gerencia de Proyecto constituyen fases y procesos aplicables a cualquier tipo de Gestión de proyecto. Esta afirmación se fundamenta en la posible identificación de las mismas en proyectos realizados varios años atrás, como el que ocupó este análisis con 12 años de haberse comenzado.
- La organización de EDELCA, aunque de manera incipiente, daba los primeros pasos en la correcta documentación de sus procesos de Dirección de Proyectos, permitiendo la identificación de datos y herramientas y lográndose discernir algunos.
- Durante el análisis de aplicación de la metodología, se observaron vacíos de documentación y, por lo tanto de la preparación y basamentos necesarios, en los procesos asociados a la planificación. En ello se reitera la idiosincrasia latinoamericana de restar importancia a los procesos de planificación.
- A partir de que la evaluación de los procesos asociados con el riesgo fueron duramente evaluados a lo largo de este informe y que el factor riesgo fue tomado muy a la ligera para este proyecto, cabe la reflexión de que, aún hoy en día, las prácticas de identificación y, menos aún, clasificación y respuestas al riesgo están prácticamente inexistentes en muchas organizaciones de proyectos venezolanas.
- Los procesos de compras y comunicaciones conforman los procesos mejor documentados y que cumplen, casi a cabalidad, con las descripciones de la Dirección de Proyectos, según el PMI. En especial con la documentación de los procesos, lo cual permite su comprensión y análisis, pasados los años.
- El manejo de la calidad en este proyecto es tema que merece atención. Cumplidas casi todas las fases de los procesos asociados, presenta muchas

fallas de documentación, impidiendo la utilización de los conocimientos generados durante el desarrollo del proyecto, en otros similares.

- El manejo del alcance, tiempo y costos presentó muchas fallas en cuando a análisis de tendencias, que se vislumbraban claramente durante la ejecución del proyecto. Además, fue afectado por las ampliaciones de alcance promovidas por la CVG.
- Es lamentable que la aplicación de la metodología de Gerencia de Proyectos no esté presente en todas las organizaciones que manejan proyectos. Al ir conociendo sus aplicaciones, la visualización de sus áreas de conocimiento con sus respectivos procesos, se puede observar que es posible evitar problemas comunes y que en ocasiones se presentan como insalvables, con sólo preverlos oportunamente.

## BIBLIOGRAFÍA

Palacios, Luis Enrique (2000). ***Principios esenciales para realizar proyectos*** (1<sup>ra</sup>. Ed.) Venezuela.

PMI (1996). A Guide to the Project Management Body of Knowledge.

Harold Kerzner. (1998). ***Project Management. A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling.*** Edit. Wiley.

Palacios, Luis Enrique, ***Una visión integral desde su origen hasta la puesta en marcha.*** Universidad Católica Andrés Bello.

Sapag Chain, N., y Sapag Chgain, R. (1990). ***Preparación y evaluación de proyectos*** (2<sup>o</sup> ed.) México: McGraw-Hill/Intereamericana de México, S.A.

Sapag Chain, N. ***Evaluación de proyectos.*** Chile: Copygraph Ediciones