



## Diseño de plan de calidad en administración de contrato de mantenimiento vial en proyecto minero

### Design of a plan for quality assurance in the administration of a road maintenance contract within a mining project

Pedro Lagos Rojas<sup>1</sup>

Roberto Galleguillos Valle<sup>2</sup>

José Echeverría Ateca<sup>3</sup>

Lorena González Cortés<sup>4</sup>

Rogelio Lay Aqueveque<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Depto. Gestión de la Const. UCN. Antof. Chile.

<sup>2</sup> Depto. Gestión de la Const. UCN. Antof. Chile.

<sup>3</sup> Depto. Gestión de la Const. UCN. Antof. Chile.

<sup>4</sup> Depto. Gestión de la Const. UCN. Antof. Chile.

<sup>5</sup> Depto. Gestión de la Const. UCN. Antof. Chile.

## Resumen

El presente artículo plantea en profundidad el tema de la Gestión de Calidad en proyectos de construcción, especialmente en el desarrollo de un contrato de servicios por parte de una empresa colaboradora al interior de un proyecto minero.

El presente estudio se basó en la aplicación del método del caso en su fase de desarrollo de la investigación para determinar las características del proyecto, su organización y entorno en el cual se desenvuelve, con el fin de innovar y generar una herramienta de apoyo a la Gestión de Calidad, que provoque en alguna medida el aseguramiento de esta, y que finalmente sea “a la medida” del proyecto, es decir, cubra el desarrollo de las necesidades específicas de este, considerando sus aspectos operativos y la incidencia de sus factores administrativos y de gestión que vive actualmente y a futuro.

**Palabras clave:** innovación, desarrollo, investigación, gestión de proyectos.



Este contenido se publica bajo licencia CC-BY 4.0



## Abstract

*This paper presents in detail the issue of quality management in construction projects, especially in the development of a service contract by a partner company into a mining project. This study was based on the application of the case method in the development phase of the investigation to determine the characteristics of the project, its organization and environment in which it operates, in order to generate a support tool Management quality, causing some measure of assurance of this, and eventually be “tailored” project, ie covering specific to the needs, considering its operational aspects and the impact of its administrative and management factors that lives present and future.*

**Keywords:** *innovation, development, research, Project management.*

## Introducción

En la actualidad la actividad minera en nuestro país y especialmente en la Segunda Región de Antofagasta, representa una fuente de alto interés para el mercado productivo en general debido a la actividad económica que genera y significa, sobre todo para las empresas contratistas las cuales se muestran muy interesadas en esto, ya que ven una gran y cierta posibilidad de desarrollar su negocio, y por ende de ofrecer y desarrollar una infinidad de servicios, los que se desarrollan en distintos tipos de especialidades y áreas, los cuales están relacionados directamente con la producción del mineral; y además por otra parte, como es el caso de nuestro estudio, relacionados de forma indirecta a la actividad principal que se desarrolla en el centro minero, pero no menos importante, como son las actividades de mantenimiento en general que contribuyen para el normal desarrollo de las operaciones productivas.

Bien es sabido que en las empresas que se desarrollan en el mercado de la construcción, y por ende las que prestan estos servicios u otros en el campo minero, buscan cumplir como principio básico del negocio elaborar sus productos o entregar sus servicios en los plazos establecidos, dentro de los costos estimados y con un estándar de calidad de acuerdo a las especificaciones establecidas, es decir, el tiempo, el costo y la calidad deben ser considerados y estudiados con el equilibrio adecuado, evitando que los esfuerzos puesto en alguno de ellos, vaya en desmedro o perjudique a otro.

Las obras en la minería no escapan a estas reglas, y en general las compañías mineras trabajan aún más en la optimización de estos factores, aplicando mayormente y más modernas herramientas que permiten el mejoramiento de estos, destinando aún más recursos que van dirigidos a optimizar estos aspectos y comprometiendo parte de su estructura organizacional en el constante monitoreo de estos temas.

Sin embargo, se ha visualizado al interior del centro minero, y en específico en el proyecto de nuestro caso de estudio que esto no se cumple a cabalidad, debido a aspectos especiales del proyecto, en donde la continuidad de los procesos productivos es el fin último, y para esto se ven sacrificados ciertos aspectos, y en ocasiones, la calidad.

Además, ya desde hace bastante tiempo y hasta hoy las compañías mineras llevan la delantera dando una alta y preponderante prioridad a otro gran aspecto relevante que es el concepto de sustentabilidad,



el cual alberga dos grandes campos que tienen que ver con la seguridad en el trabajo y el cuidado del medioambiente.

Por lo tanto, en la actualidad toda empresa que tenga interés en ser competitiva dentro del mercado, debe considerar políticas y estrategias que potencien y equilibren todos estos factores, y en especial y relacionado directamente con nuestro caso de estudio, políticas y estrategias que permitan aumentar el nivel de calidad de sus productos y servicios, el corazón del negocio, ya que cada vez a medida que avanzan los tiempos las exigencias de los clientes son cada vez mayores, por lo tanto, requiere de un esfuerzo para elevar la productividad, y hacerlo de la forma más económica posible, es decir, exige un constante cuestionamiento acerca de la forma en que como se hacen las cosas.

Es por estos motivos, que resulta necesario detenerse y analizar en específico los planteamientos con los cuales se desarrolla este proyecto que nace de una necesidad insatisfecha, y así poder detectar donde hace falta “gestión” para producir un mejoramiento del servicio y del producto en sí, aplicando herramientas específicas de calidad basadas en el concepto de gerenciamiento o gestión de la calidad.

## Metodología

La metodología a utilizar se desarrollará de la siguiente forma, en la cual en su primera etapa se procederá a plantear los lineamientos teóricos que sustentarán el desarrollo de este estudio, en donde el PMBOK, Project Management Book of Knowledge (Fourth Edition 2008), cobra un protagonismo relevante debido a la actualidad de su información y herramientas de análisis descritas y recomendadas de acuerdo al área del conocimiento, ya que otorgan un direccionamiento a la investigación.

Así mismo, resulta necesario repasar las etapas de evolución de la calidad, lo que nos permitirá comprender en que están hoy en día las organizaciones y las personas que se desarrollan en estas organizaciones ejecutando proyectos.

Cabe mencionar como otro pilar base a este estudio el análisis de las directrices que entrega la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, sigla en inglés de International Organization for Standardization), lo cual es importante destacar que sus definiciones y enfoques son compatibles con los contenidos entregados por PMBOK, lo que nos permitirá asegurar la aplicabilidad práctica que debiera tener el entregable de este estudio. A su vez que la organización en donde está inserto el proyecto de este estudio tiene serios deseos de obtener la certificación ISO 9001.

Posteriormente, una vez definido el marco teórico donde se sustentará la investigación, se analizarán las características del proyecto, su entorno y realidad, a través de la metodología del caso, con el fin de tener una visión panorámica de este y comprender como se desarrollan sus procesos operativos hoy en día y así poder visualizar como será “tomado” el proyecto como materia prima central de investigación.

En definitiva, el proceso consiste en planificar el estudio, estableciendo un análisis de la situación actual de la gestión y aseguramiento de la calidad en el proyecto, lo cual es el tema madre en esta investigación.



Con respecto a la metodología de investigación, se encuentra un mixto ya que se trabaja con el método del caso y observación analítica. En primer lugar es del caso ya que se plantea un problema de investigación en función a la pregunta de cómo diseñar un plan que permita el aseguramiento de la calidad en las actividades y procesos dentro de la organización; lo que es una investigación empírica y se refiere a un hecho contemporáneo. Y observación-analítica porque se usa el sentido en la búsqueda de la información que se necesita para resolver el problema de la investigación.

Dentro de la metodología del caso, el método de estudio a emplear es de carácter descriptivo, ya que permite identificar elementos y características de un problema tales como comportamientos sociales, actitudes, creencias, formas de pensar y actuar de un grupo o una colectividad. La investigación busca identificar elementos y características del interior de la organización y el exterior que la rodea.

Para el presente estudio, se ha definido como metodología de trabajo de acuerdo a la teoría de estudio de la metodología del caso de Yin, como un CASO ACOPLADO, es decir, se analizará un solo caso, en el cual existen tres unidades de análisis al interior de este único caso de estudio. (Ver figura).

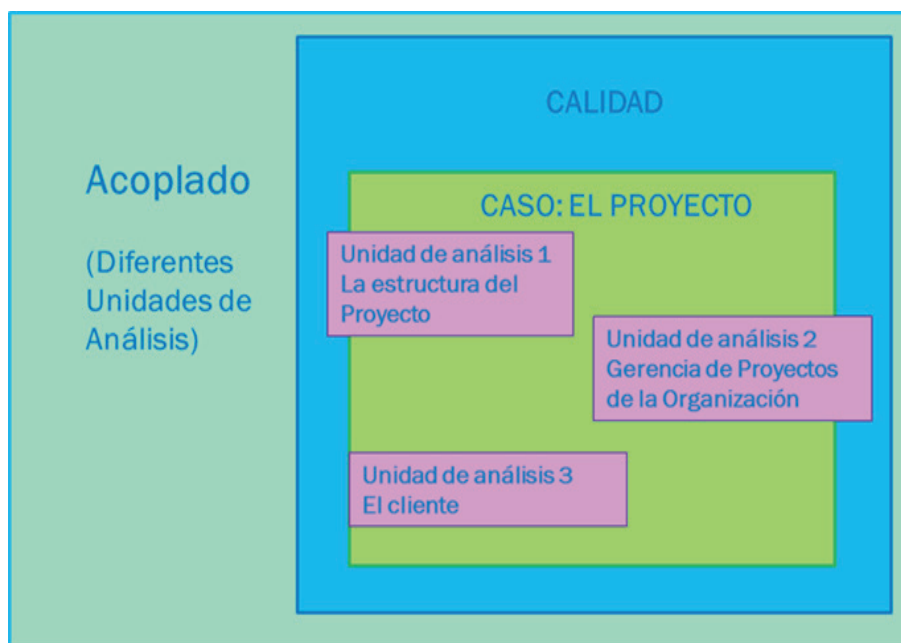


Figura 1: Esquema Investigación Caso Acoplado.

## Marco Teórico

El marco teórico del estudio está compuesto de cuatro elementos fundamentales los cuales cimantan la investigación y se transforman en los pilares que sustentan el desarrollo de la fase empírica de esta.

En primer lugar, está el conocimiento de la evolución de la calidad, sus conceptos y fases, los cuales a lo largo del tiempo ha sido permanentemente objeto de reflexión y ha estado presente en todas las manifestaciones de la obra del hombre, teniendo a través de la historia innumerables definiciones que la han

convertido en un tema complejo y no absoluto, evolucionando desde percepciones más simples a modelos estratégicos con distintos enfoques que le dan variabilidad a la teoría.

Posteriormente, se complementa con las principales teorías contemporáneas acerca de la calidad, en donde se presentan las teorías de los autores más representativos en el terreno de la calidad que son interesantes de conocer, los cuales se han transformado en líderes carismáticos que han desarrollado su propia aproximación a la gestión de la calidad y que han tenido un reconocido y profundo impacto en el enfoque actual de la calidad.

En seguida es necesario complementar el sustento teórico con los principios de la International Organization for Standardization (ISO), especialmente la familia de las normas ISO 9000, en donde la globalización económica de los mercados internacionales conduce a la estandarización de los procesos productivos. Bien es sabido que esta normalización es de aplicación voluntaria por parte de las empresas del mundo entero, pero se han vuelto socialmente obligatorias por costumbre y recomendada exigencia internacional que otorga competencias y cualidades presupuestas a quién la posee. Hoy en día la empresa que no pueda demostrar que posee un sistema de calidad basado en estándares internacionales reconocidos, principalmente proveniente de ISO, se encuentra en desventaja para competir con éxito en el mercado vertiginoso presente en la actualidad.

Considerado esto, se profundiza en detalle en la norma ISO 10005:2008, la cual se aboca al desarrollo del entregable de esta investigación, por lo cual se transforma de manera inevitable en una guía y documento de consulta para su desarrollo y elaboración.

Finalmente, el marco teórico se cierra con quizás la base teórica de mayor contemporaneidad, la que corresponde a lo dictado por el Project Management Institute (PMI) con su publicación de buenas prácticas el Project Management Book Of Knowledge (PMBOK, 5ª Edición), la cual representa una guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, proporcionando pautas y definiendo conceptos con respecto a la dirección de proyectos, dentro de sus áreas esenciales, en donde en una de ellas se aboca a la Gestión de la Calidad del Proyecto, incluyendo sus principales procesos, siendo estos tres: Planificar la Calidad, Realizar el Aseguramiento de la Calidad y Controlar la Calidad.

## Análisis de resultados

En esta etapa se explica la forma en cómo se recolectó la información para dar sentido a la investigación. Se muestra cómo se realizó la recolección de datos, como se tabuló la información y finalmente como se logra obtener un análisis cualitativo a través de la contrastación de la información, a partir de las unidades de análisis definidas y los factores de análisis determinados por su importancia y fuerte relación con el tema en estudio.

Cabe señalar que la información proviene de múltiples fuentes de evidencia, destacándose entre ellas las encuestas y entrevistas personalizadas realizadas en el proyecto, en la organización y al cliente.



## Gerenciamiento de la Organización

Con respecto al análisis de este factor, se puede decir que claramente el gerenciamiento de la organización apunta hacia la seguridad en sus operaciones como uno de los pilares fundamentales, y entiende que a través de este medio puede atraer clientes y lograr la excelencia en el mercado de la minería, y a su vez es el factor de mayor importancia para lograr productividad.

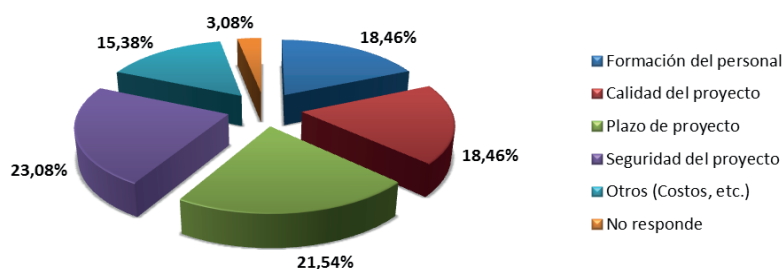


Figura 2: Factores de productividad del proyecto.

Por otra parte, se comprende que la organización posee personal y recursos adecuados para sus tareas, y hay preocupación en aquello, en general, la forma para hacer las cosas es la correcta. Además se reconoce que existen buenas relaciones y comunicaciones, formales o informales, que permiten facilitar los procesos diarios de operación.

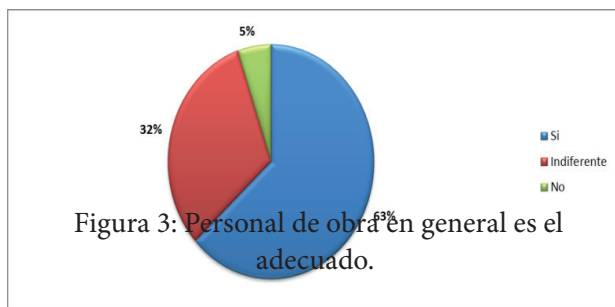


Figura 3: Personal de obra en general es el adecuado.



Figura 4: Se cuenta con lo mejor para realizar los trabajos.

Hay convencimiento que el proceso de mejora es viable y existe disposición para ello.

Finalmente, se reconoce que el éxito pasa por explotar las capacidades del capital humano, a través de su capacitación, poseer el personal idóneo, jefaturas adecuadas y buena comunicación.

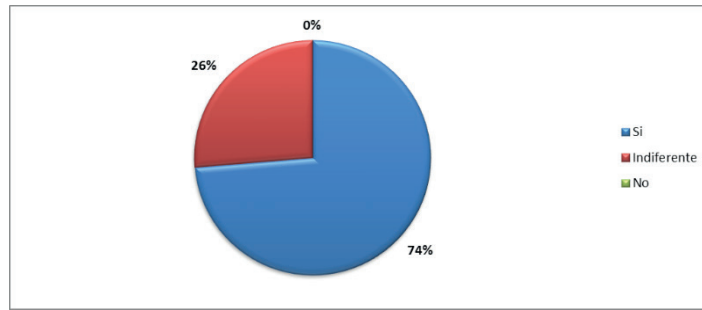


Figura 5: Se trabaja con buena comunicación y de buena forma.

**Proyectos similares ejecutados por la organización.**

Si bien se piensa que se aprende de errores anteriores o de lecciones aprendidas de otros proyectos, lo curioso es que el convencimiento no es pleno de esta aseveración, principalmente por las desconfianzas que les transmiten las jefaturas de turno, al no poseer procedimientos establecidos como estándares de ejecución, las cosas se hacen de “maneras diferentes” dependiendo de quién esté a cargo, y el énfasis que le dé a tal o cual cosa.

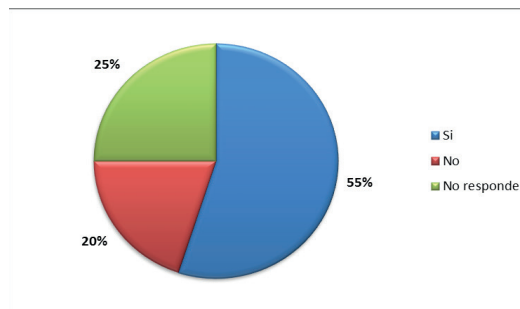


Figura 6: Se aprende de errores cometidos en proyectos similares.

**Certificación de calidad.**

Se reconoce fuertemente el conocimiento e importancia de las políticas de calidad, tanto de la organización, como de los proyectos o mandantes donde se está inserto. También existe convicción, en un grado algo menor, que se trabaja con calidad en la organización y en su lugar específico de trabajo.

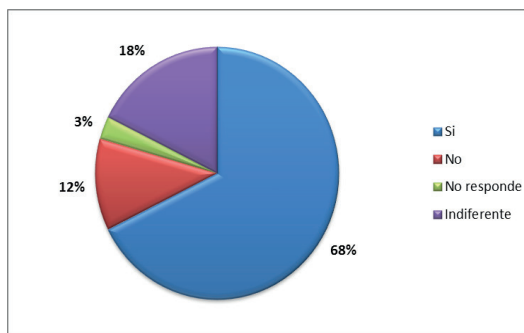


Figura 7: Reconoce la importancia de la política de calidad.

En resumen, existe conciencia de que el concepto de calidad está presente, tanto en el trabajo diario como en lo que se transmite entre los distintos departamentos de la organización.

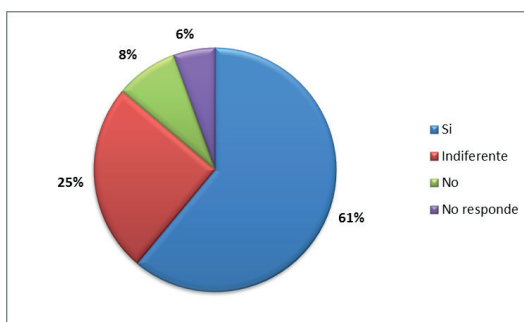


Figura 8: Cree que en el proyecto se trabaja con calidad.

### Imagen y desarrollo de la organización.

En general, se visualiza a la organización con una buena imagen, en donde existen varios factores positivos fáciles de reconocer. Sin embargo, es llamativo que no se reconozca con claridad un aspecto negativo preponderante o las desventajas con la competencia, ya que hoy en día no existen las organizaciones perfectas, o bien existe temor en decirlo, o una mal entendida “deslealtad” con el empleador.

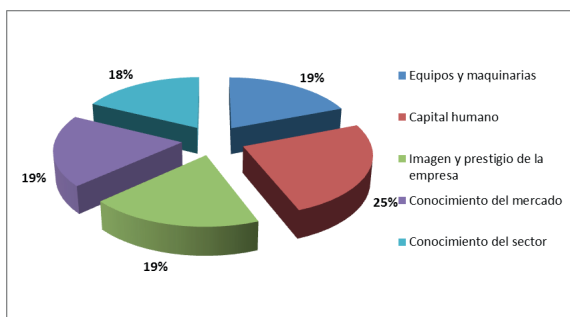


Figura 9: Donde radica el éxito de la empresa.

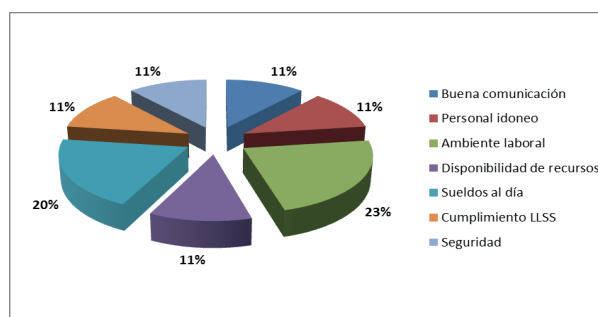


Figura 10: Aspectos positivos de la organización.



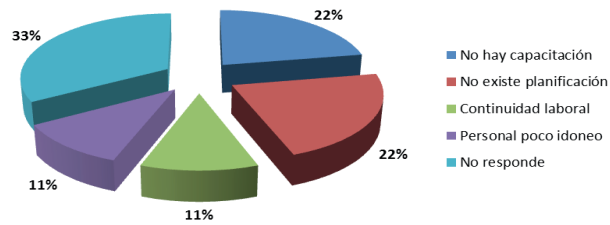


Figura 11: Aspectos negativos de la organización.

Al igual que en el análisis de otros factores, se reconoce al capital humano como sinónimo de éxito, en otras palabras, el personal posee una alta autovaloración, lo cual es una fortaleza de la organización, y así mismo, se reconocen fortalezas sobre la competencia, la que radica en los activos con los cuales se desarrollan los proyectos.

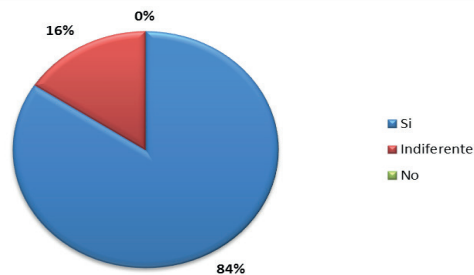


Figura 12: Mi trabajo ayuda a que la empresa crezca.

La posibilidad de la mejora continua es cierta, ya que existe la disposición y la convicción de que siempre se pueden hacer las cosas mejor.

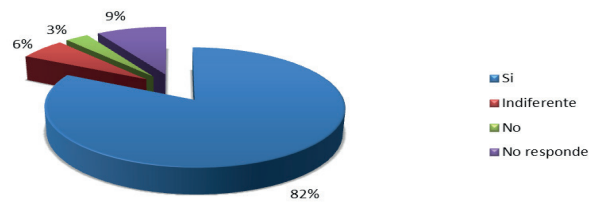


Figura 13: Existe la posibilidad de hacer mejor las cosas.

En resumen, la visión de la organización es positiva, ya que se siente que está en crecimiento y que a su vez realiza buenos trabajos, y los trabajadores se sienten valorados por la empresa, lo que hace posibles que estos tengan expectativas laborales en la empresa.

Se puede decir, que los trabajadores están contentos con lo que hacen en su trabajo, y se sienten valorados por la organización, lo que significa otra fortaleza importante de destacar.

### Visión y actualidad del cliente.

En general, el personal que se interrelaciona con este cliente, en el caso de nuestro estudio, Codelco, específicamente la División Chuquicamata, lo conoce y posee bastante experiencia trabajando con él, por lo tanto, conoce sus sistemas de trabajo procedimientos, políticas y formas de actuar, entre otros aspectos.

Considerando esto, al personal y a la organización propiamente tal le agrada trabajar e interrelacionarse con el cliente, ya que trabajar dentro de sus condiciones es reconocido como un sector de nivel de exigencia mayor, y que por ende mejora las condiciones de los trabajadores que ahí se desempeñan, tanto por condiciones de salud, económicas, sociales, jerárquicas, cultura de seguridad, entre otras.

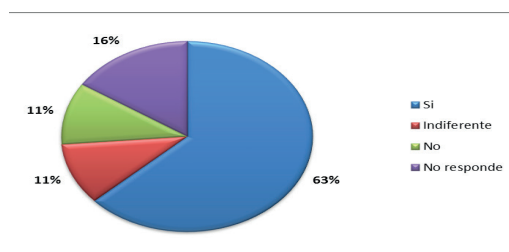


Figura 14: Le agrada trabajar para el cliente Codelco Chuquicamata.

En definitiva, pese a sus aspectos negativos, la predilección del personal por calificarlo como un trabajo positivo y con buenas expectativas es mucho mayor.

### Capacidades y conocimiento del personal.

Se reconocen cualidades que debe tener tanto el personal operativo de la empresa como el personal perteneciente a la línea de mando de la organización, las cuales en su mayoría van ligadas a cualidades que se sabe por formación y enseñanza debe tener el ser humano para ser una persona de bien. Estas cualidades son consideradas por sobre aspectos o conocimientos técnicos en la materia de la empresa o del proyecto.

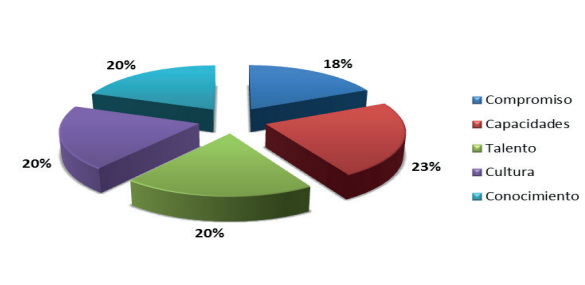


Figura 15: Cualidades del personal en general.

Como se determinó en un factor anterior, el personal posee una alta autovaloración y confianza en sí mismo, ya que se siente muy capacitado en lo que hace, y a su vez le otorga un alto peso de importancia a

la capacitación del personal, mostrando claramente su disposición para ello, y convicción de que esta debe ser permanente, y que está completamente ligado a trabajar con calidad, ya que permite primero tener los conocimientos necesarios, y debido a ello el personal puede saber si se están haciendo bien las cosas.

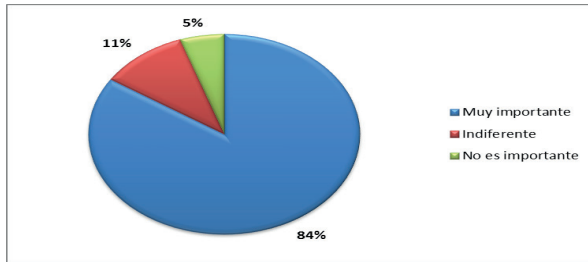


Figura 16: Importancia de la capacitación al personal.

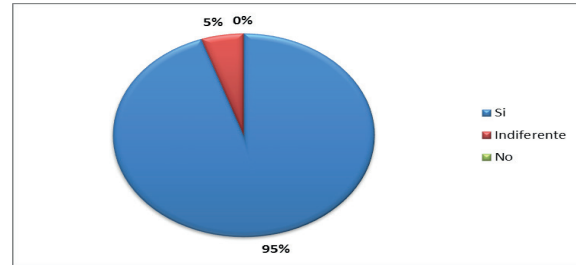


Figura 17: Relación entre capacitación y calidad.

Finalmente los encuestados expresan su seguridad en realizar su trabajo con la calidad requerida, por distintos factores, siendo el principal de ellos, el tener la certeza de que cada persona sabe lo que debe hacer, y a su vez hay un gusto por el trabajo propio.

### Prácticas instaladas en el proyecto y en la organización.

A través de la encuesta se determina de forma muy clara y precisa los aspectos buenos y deficientes referentes a prácticas que se realizan hoy en día en la organización, resaltando nuevamente temas como la seguridad, el respeto a las personas y aspectos administrativos como temas positivos; y por otro lado, temas relacionados con la gestión de los proyectos, involucrando conceptos como planificación, programación y control, como los asuntos más deficientes

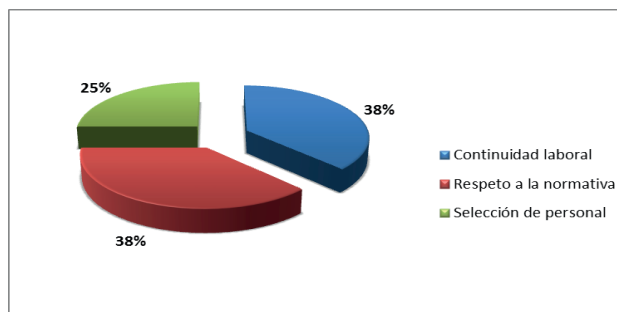


Figura 18: Se hace bien en el proyecto.

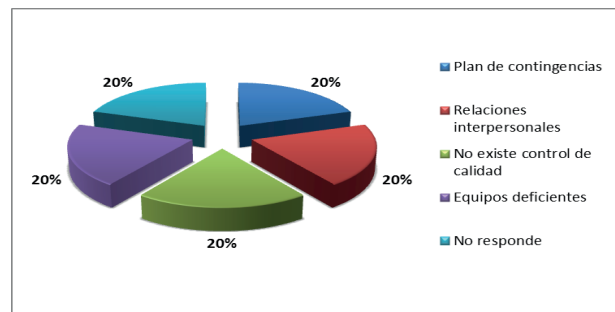


Figura 19: Se hace mal en el proyecto.

Finalmente se vuelve a repetir el concepto del mejoramiento continuo, donde el personal muestra su buena disposición a realizar su trabajo cada vez mejor, básicamente por motivos de compromiso con la organización y consigo mismo, en la cual puntualizan que depende en un gran porcentaje de la capacitación, de la disposición personal, de las jefaturas y los recursos disponibles.

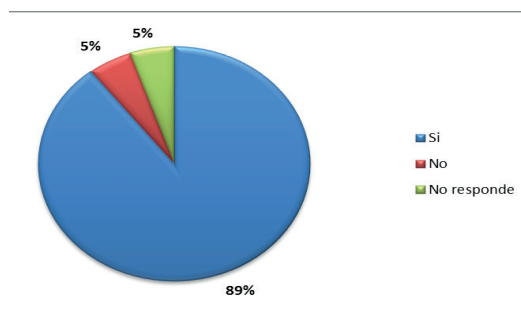


Figura 20: Puede hacer su trabajo mejor.

## Conclusiones

Como balance primario de la investigación, se determina que hubo un acercamiento a los objetivos e hipótesis definidos para el estudio, los cuales más allá del proyecto, son transversales a los proyectos en general que desarrolla la organización, por lo cual se piensa y concluye que el diseño de este Plan de Calidad es perfectamente adaptable para ser utilizado como guía en futuros proyectos, el cual se cree pueda facilitar el desempeño y logro de sus resultados esperados.

Para establecer el marco teórico era necesario tomar una tendencia hacia un modelo de la calidad. En el caso del presente estudio, tal tendencia se dirigió hacia lo que nos indica la *Organización Internacional de Normalización (ISO)*, por ser el más conocido, complementado a otros aspectos tales como la evolución histórica de la calidad, las teorías contemporáneas acerca de la calidad y lo que indica el *Project Management Institute (PMI)* acerca de las buenas prácticas en Gestión de Calidad.

Sobre esta base se desarrolló el presente estudio, el cual ha presentado coincidencias y a su vez evidencias en acuerdo con las teorías planteadas, lo que se sucede en diversas situaciones que se presentan en el día a día en el proyecto, aterrizando varios conceptos que han sido planteados teóricamente en este marco teórico, materializándose en actividades y decisiones que se presentan durante el desarrollo de los procesos del proyecto mismo. También sucede que parte de la teoría expuesta, principalmente las que tienen que ver con las nuevas tendencias y corrientes de autores contemporáneos, no es posible verlas reflejadas en la realidad del proyecto, ya que requieren para su materialización y evidencia de cierto nivel de madurez de la organización, por lo que se concluye que tal situación no será posible lograr en esta etapa; pero si existe un alto potencial de que quizás en próximas etapas de desarrollo, una vez superado el inicio, vencida la posible resistencia al cambio y asumida esta nueva cultura de la calidad, sea posible ver más cercanas estas nuevas ideas y herramientas de gestión a la realidad del proyecto.

Con respecto a la metodología empleada y una vez completada esta fase, fue posible visualizar el universo de posibilidades probables que se abren para el desarrollo del estudio y su indagación, que se muestran en su plenitud en esta etapa investigativa, en donde es posible que la investigación tome variados matices que en definitiva son determinados por el análisis cualitativo del investigador.

Finalmente, el tema de estudio corresponde a una problemática actual y que es una realidad hoy en día en las organizaciones, dentro de las cuales, y probablemente en un alto porcentaje no tiene una solución bien diseñada al respecto, donde no hay lineamientos claros acerca de cómo manejar los temas relacionados a la calidad de sus operaciones, ni herramientas o metodologías aplicadas que aseguren, al menos en algún grado de cumplimiento, el aseguramiento de la calidad en sus procesos. Por tal motivo, en esta investigación se ha buscado mostrar que es posible generar una herramienta de gestión para la calidad “a la medida” del proyecto, apoyado en una norma que es un estándar internacional, y que sea capaz de cubrir sus necesidades, que son irrepetibles.

Finalmente, la presente investigación y la metodología empleada permiten dejar planteado un desafío para indagar en otros aspectos del tema, acerca de la Gestión de la Calidad en proyectos, en donde es posible tomar este análisis como un punto de partida para iniciar nuevas líneas de investigación, tales como generar un planteamiento de cómo abordar el desarrollo del mejoramiento continuo al interior del proyecto, lo que es posible de realizar considerando nuevos factores de análisis para la investigación y a su vez un nuevo diseño empírico, lo que también puede ser complementado a un plan para mejorar el nivel de madurez de la organización y por ende del proyecto, ya que calidad, capacitación, gestión del conocimiento, capital humano, madurez de la organización, mejora continua entre otros factores pueden ser relevantes a la hora de encontrar el camino hacia la excelencia.

## Referencias

Project Management Body Of Knowledge (PMBOK®-Guide), Quinta Edición.

Norma técnica ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.

**Norma técnica ISO 9004:2008.**,Gestión para el éxito sostenido de la organización. Enfoque de gestión de la calidad.

**Norma técnica ISO 10005:2005.**, Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para los planes de calidad.

**Norma técnica ISO 10006:2003.**, Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en proyectos.

**Gestión de la Calidad:** Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Camisón, Cruz y González, 2006.

**Out of the Crisis.** MIT Press. Deming, W., 1986.

**La Calidad No Cuesta.**, Editorial Continental S.A. Crosby, P., 1987

**Que es el Control Total de la Calidad?**, Editorial Norma. Ishikawa. K., 1988.

