



**Factores Críticos de Éxito en la Gestión de Proyectos:  
Aplicación a la Construcción de Proyectos de Minería**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los  
requerimientos para obtener el grado de Maestro en  
Administración por:**

Cartolin Padilla Luis Arturo .....

Díaz Gutiérrez Edgar Jhonny .....

Paredes Malca Mario Antonio .....

Pecho Pérez Herly César .....

*Programa de Maestría en Administración*

*Surco, 07 de diciembre de 2018*

Esta tesis

***Factores críticos de éxito en la gestión de proyectos: aplicación a la construcción de proyectos de minería***

ha sido aprobada.

.....  
Jaime Sérída (Jurado)

.....  
Victor Tateishi (Jurado)

.....  
Alfredo Mendiola (Asesor)

.....  
Carlos Aguirre (Asesor)

UniversidadESAN

2019

*Tanya y Micaela son mi mayor aliento y la mejor motivación. La incertidumbre es incontable; con ustedes todo el valor será posible...*

**Mario Paredes Malca**

*A Dios por todo lo que me ha dado.*

**Luis Cartolin Padilla**

*A mi esposa Karina y mis hijas Fabiola, Sofía, Natalie y Arianita; por su soporte, paciencia y motivación que me llevaron a culminar este proyecto. A mis padres y a mí.*

**Jhonny Diaz Gutierrez**

*A Dios primeramente por ser mi amparo y fortaleza y a mi familia por ser mi apoyo terrenal.*

**Herly Cesar Pecho Pérez**

# ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.	1
1.1.1 La importancia de la gestión de proyectos.	1
1.1.2 La minería y su importancia.	2
1.1.3 Factores críticos de éxito y su aplicación a proyectos mineros	2
1.2 Objetivos.	3
1.2.1 Objetivo general.	3
1.2.2 Objetivos específicos.	3
1.3 Justificación	3
1.3.1 Montos de inversión minera.	3
1.3.2 Ciclo de tiempo de la inversión minera.	4
1.3.3 Aplicación de los factores críticos de éxito	4
1.4 Alcance	5
1.5 Contribución	5
1.6 Limitaciones	5
<b>CAPÍTULO 2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA</b>	<b>6</b>
2.1 Enfoques de investigación	6
2.2 Enfoque cualitativo	6
2.3 Tipos de investigación	6
2.4 Niveles de investigación	7
2.5 Fuentes de información	7
2.5.1 Fuentes primarias	7
2.5.2 Fuentes secundarias	7
2.6 Formulación del esquema de trabajo.	8
<b>CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	<b>9</b>
3.1 Origen de los factores críticos de éxito.	9
3.2 Definición general de un factor crítico de éxito.	10
3.3 Características de los factores críticos de éxito.	10
3.4 Revisión bibliográfica: Factores críticos de éxito en la gestión de proyectos	11
3.4.1 Revisión bibliográfica– estudios de caso.	12
3.4.2 Revisión bibliográfica - documentos de investigación.	33
3.5 Conclusiones del capítulo.	49
<b>CAPÍTULO 4. MARCO CONTEXTUAL: LA MINERÍA EN EL PERÚ</b>	<b>50</b>
4.1 Importancia de los proyectos en minería	50
4.2 Principales proyectos mineros.	52
4.3 La minería y el valor agregado.	56
4.4 Contribuciones a la sociedad.	57
4.5 Impactos sobre la inversión pública y privada.	59
4.6 Efectos directos e indirectos sobre el empleo.	60

4.7	Exportaciones mineras.	61
4.8	Perspectivas de crecimiento	62
4.9	Conclusiones del capítulo	64

**CAPÍTULO 5. CASO DE ESTUDIO – CONSTRUCCIÓN DE NUEVA FASE EN UNA PRESA DE RELAVES** 66

5.1	Introducción	66
5.2	Propósito del estudio	66
5.3	Secuencia del estudio	66
5.4	Descripción del estudio de caso	67
5.5	Datos de la organización seleccionada	68
5.6	Importancia de presas de relave	68
5.7	Guía de entrevista aplicada del estudio.	68
5.8	Factores críticos de éxito del estudio.	70
5.9	Hallazgos del estudio (aspectos cualitativos)	70
5.9.1	Involucramiento de la empresa en temas sociales	70
5.9.2	Sub contratación de empresas terceras	71
5.9.3	Relaciones interpersonales y culturales del equipo de trabajo	72
5.9.4	La percepción de la seguridad	72
5.9.5	Los criterios de la ingeniería	73
5.9.6	La infraestructura y condiciones: Calidad de vida	74
5.10	Conclusiones del capítulo.	90

**CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES** 91

6.1	Conclusiones generales.	91
6.2	Conclusiones específicas	92
6.3	Recomendaciones	94

BIBLIOGRAFÍA

WEBGRAFÍA

ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1: Integración Difusión de Innovación y Gestión del cambio	20
Figura III-2: Ciclo entradas-procesamiento-salidas de la gestión del proyecto	43
Figura IV -1: Distribución del canon minero.	51
Figura IV -2: Cartera estimada de inversión en proyectos mineros (2017)	53
Figura IV -3: Proyectos en Construcción (por metal) 2018	53
Figura IV-4: Inversión en Proyectos Mineros 2017	55
Figura IV – 5: Variables económicas VS. Producción minera.	55
Figura IV-6: Canon minero distribuido (1996-2017).	58
Figura IV- 7: Crecimiento / Inversión.	59
Figura IV-8 Efecto multiplicador, Minería VS. Empleo (2012).	61
Figura IV-9: Precios commodities metals, 2000-2016 (2007 = 100)	67
Figura V-1: Guía de la entrevista aplicada	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1:	Formulación de esquema de trabajo	8
Tabla III-1	Diagrama de interrelación causa efecto	15
Tabla III-2:	Factores críticos de éxito identificados para minimizar el conflicto en la etapa de construcción de presas en Nepal.	16
Tabla III-3:	Factores de influencia/Difusión de TIC	18
Tabla III-4:	Factores de influencia/Difusión de TIC	20
Tabla III-5:	Comparación de factores con herramientas AHP y SEM	22
Tabla III-6:	Factores críticos de éxito identificados para la implementación exitosa de TI en la industria de la construcción	24
Tabla III-7:	Factores críticos de éxito identificados para la implementación exitosa de proyectos de construcción de viviendas en Nigeria.	27
Tabla III-8:	Factores críticos de éxito identificados en los negocios de mantenimiento de edificios en Hong Kong.	28
Tabla III-9:	Factores críticos de éxito de la gestión de conocimiento y resultados del desempeño en las principales organizaciones en Sri Lanka	30
Tabla III-10:	Factores críticos de éxito para la contratación de alianzas en Australia	31
Tabla III-11:	Factores críticos de éxito para la construcción de confianza en empresas de construcción de Inglaterra	33
Tabla III -12:	Factores críticos de éxito para la gestión de los interesados en proyectos de Construcción	34
Tabla III-13:	Factores críticos de éxito de la industria de construcción en Malasia	36
Tabla III-14:	Factores críticos de éxito/ fracaso en proyectos	38
Tabla III-15:	Factores críticos de éxito y calidad total	40
Tabla III- 16:	Factores críticos de éxito para proyectos de construcción de gran escala.	44
Tabla III-17:	Factores de éxito y variables determinantes	47
Tabla III-18:	Factores críticos de éxito en el ciclo de vida de proyectos mineros	48
Tabla V- 1:	Datos de la organización seleccionada	68
Tabla V- 2:	Determinación de FCE de acuerdo con entrevistas realizadas	75





## **LUIS ARTURO CARTOLIN PADILLA**

Profesional con 15 años de experiencia en canales digitales y presenciales, Project management, mejora continua de procesos y operaciones comerciales orientadas al sector bancario; y enfocado en la calidad de servicio al cliente, al logro de resultados y rentabilidad de la organización.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **Banco Falabella Perú S.A.**

Banco orientado al segmento retail, perteneciente al Grupo Falabella, otorga servicios financieros a personas enfocados en la entrega de préstamos y cuentas corrientes con tarjeta de crédito.

#### **Analista senior de canales electrónicos**

**2015 – 2018**

Gestionar con las áreas correspondientes la identificación de los requerimientos funcionales y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto asignado.

Coordinar con el equipo Falabella Chile la aprobación de los requerimientos funcionales y técnicos del proyecto.

Dirigir y motivar al equipo de analistas a cargo de la estrategia de planificación de las novedades digitales dirigidas al cliente final.

Elaborar indicadores de gestión mensual en coordinación con el PMO regional.

Logros:

- Implementé, en coordinación con el equipo de proyectos de Chile, una nueva Banca por internet transaccional y un nuevo canal digital App móvil Falabella.
- Implementé, en coordinación con el equipo de proyectos de Chile, un nuevo sistema de seguridad en la Banca por Internet para operaciones más seguras.

#### **Analista senior de proyectos**

**2012 – 2015**

Diseñar, analizar e implementar proyectos de mejora de productos y servicios financieros.

Evaluar el impacto financiero, operativo y tecnológico de los requerimientos de proyectos.

Elaborar informes de gestión de avance de cada requerimiento o proyecto, identificando los riesgos y estableciendo alternativas de solución.

Logros:

- Implementé la nueva tecnología chip en las tarjetas de crédito y débito, de acuerdo con los plazos por normativa de la superintendencia de banca y seguros (SBS).
- Reestructuré los formatos de las agencias tradicionales a formatos unificados de atención integral.
- Implementé el envío de contratos de tarjeta de crédito y débito por medios digitales.

### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2016 - 2018

Maestro en administración de negocios, con mención en Finanzas corporativas (Egresado).

UNIVERSIDAD DEL CALLAO

2008

Licenciado en Economía

## **EDGAR JHONNY DIAZ GUTIERREZ**

Profesional con 16 años de experiencia en gestión y construcción de proyectos y obras civiles, gerencia de la calidad en la construcción de obras en el sector minería, especializado en las metodologías y los enfoques modernos de la gerencia de proyectos, candidato a certificación PMP y auditor de sistemas integrados de gestión bajo estándar ISO 9001. Capacidad de gestión de equipos de trabajo bajo dinámicas de equipo y mística de integración que fomentan entornos amigables de trabajo bajo presión.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.**

Consultora de Gerenciamiento de Proyectos e Ingeniería, que brinda servicios a los sectores privado y público.

#### **Jefe de Proyecto**

**2018 – a la fecha**

Gerenciar la óptima Supervisión de la Construcción de Plataformas de Lixiviación para extracción de oro. Gestionando los recursos apropiadamente dentro del marco contractual de alcance del servicio en favor de la optimización de costos de nuestro cliente.

Logros:

- Implementación de los estándares de trabajo para el control de obra.
- Integración de todos los miembros del equipo de trabajo a fin de mantener una estándar en las actividades de supervisión de la obra.

#### **Superintendente de Proyectos**

**2007 – 2014**

Gestionar e integrar el portafolio de proyectos en la Región Cajamarca.

Logros:

- Integración de todos los equipos de trabajo en las diferentes unidades mineras de la región.

#### **AMEC FOSTER WHEELER**

Consultora de Gerenciamiento de Proyectos e Ingeniería Transnacional, que brinda servicios a los sectores privado y público

#### **Gerente de Sitio**

**2015 – 2017**

Gerenciar la Ingeniería y Supervisión de la Construcción de la Presa de Relaves Toromocho en sus etapas I y II.

Logros:

- Implementación de los estándares de trabajo para el control de la ingeniería y construcción de obra.
- Integración de todas las disciplinas y componentes de obra articulando actividades de gabinete y campo.

### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2016 - 2018

Maestro en administración de negocios, con mención en Finanzas corporativas (Egresado).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

2003

Ingeniero Civil

## MARIO PAREDES MALCA

Ingeniero metalurgista, estudios de maestría en ingeniería metalúrgica, y diplomado en gerencia de proyectos. Ejerciendo su profesión desde 1996 en empresas tales como: Cía. de Minas Buenaventura (Julcani, Huancavelica), Southern Copper Corporation (Toquepala, Tacna), Minera Gold Fields Perú (Cerro Corona, Cajamarca), Sociedad Minera Cerro Verde (Arequipa), Xstrata-Antapaccay (Cusco), Minera Chinalco Perú (Toromocho, Junín) y Minera Las Bambas (Ferrobamba, Apurímac), tanto en aspectos relacionados a la automatización de procesos, la gestión y ejecución de proyectos y las operaciones metalúrgico-mineras.

### EXPERIENCIA PROFESIONAL

**Superintendente de Operaciones Moly-Plant, Sistema Espesadores y Presa de Relaves**, Minera Las Bambas S.A., desde julio 2017 a la fecha.

**Superintendente Process Control & Automation, Minera Las Bambas S.A.**, desde julio 2016 a julio 2017.

**Superintendente de Chancado Primario. Minera Las Bambas S.A.**, desde julio 2015 a julio 2016.

**Superintendente de Operaciones Concentradora: Molienda-Flotación**, Minera Las Bambas S.A., desde octubre 2014 a julio 2015.

**Jefe General de Instrumentación y Control de Procesos, Minera Chinalco Perú S.A.**, Concentradora Toromocho: Commissioning, Start-up, Ramp-up y operación continua, de enero-2013 a setiembre 2014.

**Superintendente de Producción, Xstrata Copper, Concentradora Tintaya-Antapaccay**, Commissioning y Start-up, enero-diciembre 2012.

**Jefe de Planta/Ingeniero Senior de Proyectos & Operaciones, Ingeniería y Optimización de Procesos Metalúrgicos, Sociedad Minera Cerro Verde** (junio 2006- diciembre 2011).

### FORMACIÓN ACADÉMICA

**MBA-2016-2018, Universidad ESAN.** Maestro en administración de negocios, con mención en Finanzas corporativas (Egresado).

**Diplomado en Gerencia de Proyectos y Calidad**, Instituto de la Calidad. Pontificia Universidad Católica del Perú, Metodología PMI (2007-2008).

**Título profesional de Ingeniero Metalurgista**, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica (2005).

**Estudios de Maestría en Ciencias, mención en Ingeniería Metalúrgica.** Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Facultad de Ingeniería Procesos, Escuela de Postgrado (1999-2001).

## HERLY CESAR PECHO

Profesional con 20 años de experiencia en: Administración Financiera, Gestión en Tesorería, Teneduría Contable, Administración de Tributos y Logística; con conocimientos y visión global de empresas del rubro de bebidas, con habilidad para la negociación, con capacidad para planificación y coordinación, habilidad de gestión de equipos de trabajo, con solidos principios éticos y morales.

### EXPERIENCIA PROFESIONAL

#### INDUSTRIAS SAN MIGUEL.

Empresa peruana dedicada a la producción de bebidas no alcohólicas como soft drink, néctares de fruta, aguas y bebidas gasificadas. En todo su proceso de producción se cumple una triple certificación (ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001) que certifican la alta calidad de sus productos.

#### Jefe de Tesorería y Finanzas

2014 – a la fecha

Maximizar los fondos generados por la empresa, optimizando el manejo de sus recursos financieros para el logro de los objetivos de la organización, participar en las decisiones de Inversión y Ejecutar los Financiamientos necesarios para ejecución de los proyectos de la organización.

Logros:

- Apoderado de Embotelladora San Miguel del Sur SAC principal empresa del grupo Industrias San Miguel.
- Ser Gerente de Proyecto de Centralización financiera de toda la organización en Perú y representar a Perú en proyecto de centralización Financiera Mundial.
- Ser Administrador Financiero en proyecto de construcción de planta de producción de bebidas en Alagoinhas. Estado Bahía. Brasil por 30 millones de reales.

#### Asistente de Finanzas.

2008 – 2013

Gestionar la tesorería de la empresa, velando por la necesidad operativa para el cumplimiento de las obligaciones de la empresa.

Logros:

- Participar como líder de procesos en Implementación de Sistemas ERP – SAP en el módulo de FI (finanzas).
- Lograr rentabilidad de excedentes de fondos a través de operaciones over night y factorizando facturas por un aproximado de 500 mil soles.

#### ADRA PERÚ

Organización no gubernamental de ayuda a nivel mundial, dedicado primordialmente a desarrollar y ejecutar proyectos de desarrollo sostenible, llevando alivio a poblaciones de pobreza, extrema pobreza o en alto riesgo social.

### FORMACIÓN ACADÉMICA

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2016 - 2018

Maestro en administración de negocios, con mención en Finanzas corporativas (Egresado).

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

2002

Contador Público

## RESUMEN EJECUTIVO

**Grado:** Maestro en Administración

**Título de la tesis:** “Factores críticos de éxito en la gestión de proyectos. Aplicación a la gestión de proyectos en minería”.

**Autores:** Cartolin Padilla, Luis Arturo.  
Díaz Gutiérrez, Edgar Jhonny.  
Paredes Malca, Mario Antonio.  
Pecho Pérez, Herly Cesar.

### Resumen:

La gestión de proyectos se sigue analizando desde diferentes marcos metodológicos y a partir de ciertas disciplinas científicas con el fin de contribuir al logro de los objetivos específicos de las organizaciones. El enfoque de un lenguaje común y cotidiano está bastante extendido entre los gerentes y los demás interesados de la gestión y evaluación de proyectos de construcción. En el presente estudio se consulta ampliamente a un conjunto de profesionales con experiencia sobre cómo describen, a partir de términos similares o equivalentes, los procesos de los proyectos a su cargo, ahondando en una visión sistémica e integradora.

Contando en la actualidad con lineamientos, métodos y estándares que brindan a los gerentes y/o directores de proyectos las herramientas y técnicas modernas sobre cómo abordar la ejecución de los proyectos, sigue siendo motivo de investigación las causas diversas y complejas que impiden el logro de los resultados óptimos. Se analizan aquí algunos aspectos y criterios generales que se pueden rescatar y ser usados por los responsables de la dirección de los proyectos.

Como enfoque de nuestro marco conceptual desarrollamos las revisiones bibliográficas que han tratado sobre los factores críticos de éxito (FCEs) y su influencia sobre las estrategias de ejecución de un proyecto, así como un análisis y una breve discusión de Estudios de Caso que tratan sobre los FCEs y su relación con los proyectos de construcción. Se consultan tanto, publicaciones de investigación de diferentes países junto con estudios de caso relacionados a proyectos similares. Se

identifican las etapas de mayor relevancia de un proyecto considerando sus impactos en cuanto al tiempo, el alcance y los costos, como una base inicial del análisis.

En el marco contextual de nuestro estudio se presentan de forma resumida las implicancias y los efectos económicos que la inversión minera significa para nuestro país.

El estudio planteado discute brevemente un caso en Perú en base a información recopilada desde la gestión en una fase de expansión de una Presa de Relaves (PR) que hoy se encuentra operando. Durante el desarrollo del estudio del caso analizado se recopila y procesa el juicio de algunos expertos, pero bajo una perspectiva que considere una 'percepción cualitativa', de modo tal que podamos obtener aquellos factores críticos (éxito/fracaso) que afectan positiva o negativamente la gestión de un proyecto.

La investigación concluye que, entre otros aspectos, las buenas prácticas destacadas por los expertos de la ejecución, y corroboradas en los documentos revisados, se pueden recomendar según requerimientos y adecuaciones del proyecto, ya sea a lo largo de toda la construcción de un proyecto, o a partir de cierta etapa de una expansión luego de su puesta en marcha.

Es oportuno precisar que cada proyecto debe ser gestionado acorde con su realidad y su respectivo contexto, y en función de los aspectos socioculturales y técnico-económicos que lo impactan. Esto también contribuiría a lograr los objetivos de una organización y así entender la problemática que enfrenta la gestión de sus proyectos.

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 Importancia de la gestión de proyectos.

Los métodos de gestión de proyectos y sus respectivas herramientas tecnológicas juegan un papel crucial en el rendimiento del negocio, y el éxito o fracaso de un proyecto debe estar estrechamente ligado con una aplicación adecuada o fallida de la gestión de las actividades y recursos. Las metodologías más reconocidas y usadas de gestión persisten por la necesidad de hacer frente a la creciente complejidad de las tareas durante la ejecución y ‘puesta-en-marcha’ de los proyectos.

Un aspecto principal de la gestión de proyectos tiene que ver con la superación constante de las restricciones. La triple restricción es un concepto ineludible de la teoría de la gestión de proyectos que combina tres factores que son interdependientes: alcance, tiempo y costo. Y estos tres factores se relacionan de forma permanente: el costo es una función del alcance y del tiempo; si un factor cambia deben cambiar los otros dos de una manera siempre organizada, definida y predecible.

La gestión general de proyectos es fundamental para el éxito del negocio porque considera etapas imprescindibles tales como planificación, organización, integración, control y documentación. Y a su vez, requiere del liderazgo de los gerentes. Su importancia radica en la conjunción efectiva de una serie de herramientas y técnicas de administración que faciliten el cumplimiento de los objetivos del proyecto, entre las herramientas y técnicas destacan:

- a) Planificaciones basadas en recursos disponibles.
- b) Coordinación y dirección del trabajo en equipo.
- c) Comunicación constante y transmisión de la información.
- d) Seguimiento y control de las tareas
- e) Identificación de las rutas críticas y restricciones.
- f) Incorporación y aplicación del nuevo conocimiento.
- g) Optimización de las actividades.
- h) Gestión de los presupuestos en diferentes escenarios.
- i) Planes para la gestión de nuevos riesgos.

### **1.1.2 La minería y su importancia**

El Perú es un país ampliamente vinculado a la extracción de sus recursos minerales, y en tal sentido la minería a gran escala ha cobrado vital importancia como actividad económica y tecnológica. Durante la década de los noventa la minería peruana contaba con un conjunto de condiciones favorables que le permitieron inversiones de capital considerables y la implementación de proyectos de gran magnitud. Posteriormente, en la primera década del siglo XXI (2003-2013) las inversiones de la gran y mediana minería se vieron adicionalmente favorecidas por condiciones internacionales de alta demanda y mejores precios de las materias primas requeridas desde otros países emergentes, y también desde economías desarrolladas con tecnología avanzada y aplicaciones múltiples.

El Perú es uno de los principales productores de cobre, plata, zinc y oro a nivel mundial, y un importante productor de plomo, molibdeno, y estaño<sup>1</sup> (e.g., para el cobre y la plata el Perú ocupa el segundo lugar en producción mundial) y reconocido por inversionistas globales por sus importantes yacimientos mineros.

La importancia del sector minero se fundamenta, -entre otros, - en el impacto sobre variables macroeconómicas tales como aumento del PBI, ingreso de divisas, generación de ingresos fiscales, creación de empleo (directo e indirecto), e inversiones de capital diversas. Asimismo, su importancia se refleja en la participación en la actividad económica de las regiones en la transferencia del canon minero (asignación de los ingresos del Estado por concepto de tributos pagados por las empresas mineras hacia los gobiernos regionales y locales)<sup>2</sup> y de otros impuestos.

### **1.1.3 Factores críticos de éxito y su aplicación a proyectos mineros**

Al concurrir la importancia de la gestión de los proyectos con una actividad económica de tal impacto como es la minería, la determinación y el tratamiento de los factores críticos de éxito (FCEs) resultan de necesidad para los responsables de las inversiones en proyectos relacionados al sector minero. Para la ejecución de estas inversiones, es necesario establecer los controles técnicos y administrativos de tipo multi/inter/transdisciplinarios que permitan cumplir con los objetivos de los proyectos en concordancia con sus retornos de inversión y con las expectativas

---

<sup>1</sup> <http://observatorio.osinergmin.gob.pe/peru-ranking-mundial>.

<sup>2</sup> Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía: Impacto Económico de la Minería en el Perú, Junio 2012.



económico-financieras de sus accionistas. Es necesario también contar con un conjunto de guías y estándares para la gerencia de proyectos mineros en donde se precisen las buenas prácticas y las lecciones aprendidas, asegurando ejecutar las inversiones en el tiempo programado y al menor costo posible.

Y en la minería, como se ha propuesto por anteriores investigadores y en otros entornos, los factores críticos de éxito subyacentes deben ser tratados con amplitud de criterio y diversidad de enfoques; no sólo desde el punto de vista técnico, sino con una visión amplia que considere las nuevas condiciones y sus restricciones.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General:**

Establecer, identificar y proponer los principales factores críticos de éxito en la gestión de proyectos dentro del sector minero peruano.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Realizar una revisión de la literatura bibliográfica en gestión de proyectos de construcción para determinar hallazgos bibliográficos en factores críticos que contribuyan al éxito de un proyecto.
- Realizar entrevistas a profesionales con experiencia en gestión de proyectos de la minería peruana para establecer conjuntamente los factores críticos de éxito, teniendo en cuenta un enfoque cualitativo y determinándolos en un estudio de un caso particular.
- Proponer recomendaciones para la gestión de proyectos de construcción en minería, específicamente en la fase de construcción de una presa de relaves mineros.

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Montos de inversión minera:**

Desde la década del 90, y como consecuencia de una política dirigida y específica, es que se logran considerables montos de inversión por cada proyecto minero, el que a su vez involucra entre sus instalaciones principales una presa de relaves.

Como en la minería peruana, la política sectorial consideró contratos de estabilidad tributaria, régimen especial de depreciación, deducción del impuesto a la renta para

infraestructura pública, etc., esto ha complementado positivamente con el entorno de recursos minerales presentes y de alta demanda internacional que el Perú tiene en su territorio.

Y estas inversiones, de acuerdo con cifras citadas por el economista Waldo Mendoza<sup>3</sup>, entre 1993 y 2017 el valor minero exportado pasó desde USD 1,473 MM hasta USD 27,159 MM; y por los volúmenes de producción de cobre y de oro que se multiplicaron por siete y por once, respectivamente, es preciso atender los factores (FCE) que garanticen esta y otras inversiones futuras.

Seguir investigando las propuestas y/o estudios que planteen administrativa, técnica y económicamente las oportunidades de mejora en la gestión de proyectos, haciendo uso de la teoría de la determinación de los factores críticos de éxito (FCE).

### **1.3.2 Ciclos de tiempo de la inversión minera:**

Por este marco económico que le antecede, la maduración de un proyecto minero, - desde que se descubre el yacimiento y hasta el inicio de las operaciones en Mina y en Planta Concentradora, - justifica una investigación que analice con mayor amplitud los factores críticos de éxito (FCE) que contribuyen, -ya sea directa o indirectamente, y cualitativamente, - al logro de los objetivos del proyecto en cuestión. Teniendo en cuenta que, por ejemplo, la exploración es una actividad de alto riesgo que abarca no menos de un quinquenio, y que la posterior operación del complejo minero-metalúrgico enfrenta y enfrentará distintas resistencias de las poblaciones impactadas.

### **1.3.3 Aplicación de los factores críticos de éxito:**

Nuestra justificación se presenta como la necesidad de un estudio de una cuestión compleja y multivariable<sup>4</sup>, i.e., minería-proyecto-FCE, que vincule los factores críticos de éxito que favorecen o dificultan el logro de los objetivos que se proponen los gestores y responsables de la ejecución de los proyectos de construcción.

---

<sup>3</sup> Profesor de Economía de la PUCP; Presidente del Consejo Fiscal (<https://cf.gob.pe/>)

<sup>4</sup> Los autores proponen, en todo caso, un enfoque multifactorial; i.e., muchos factores (variables no-observables) que a la vez se influyen entre sí permanentemente.

#### **1.4 Alcance**

- De manera particular se trata del ámbito de la gestión de los proyectos de construcción con vinculación a las inversiones en ‘gran minería’.
- La presente investigación se enmarca la determinación de los factores críticos de éxito considerados por expertos, durante la gestión de los proyectos de construcción en minería.
- El tratamiento de información y factores que sean factibles de corregir y traducirse en resultados concretos durante y después del ciclo de los proyectos.

#### **1.5 Contribución**

- Elaborar y facilitar un documento cualitativo que sirva de guía y orientación durante la gestión de proyectos de construcción aplicado por expertos de minería, específicamente en una presa de relaves.
- Reducir las pérdidas y alertar oportunamente sobre los impactos negativos que generan costos y actividades innecesarios en un proyecto de construcción minero.
- Los hallazgos reportados en este trabajo de investigación podrán beneficiar a las organizaciones de construcción al brindarles un entendimiento más claro sobre los factores críticos de éxito, maximizar su probabilidad de éxito y también servir como una guía para futuras investigaciones.

#### **1.6 Limitaciones**

- Acceso escaso y limitado a la información especializada sobre los proyectos de construcción de presas de relaves.
- La información obtenida ha sido captada en función de la experiencia de algunos expertos del sector minero, y en base a entrevistas realizadas.
- La evaluación del juicio experto se limita en cantidad a algunas entrevistas particulares realizadas, para la discusión de los temas que se consideran más relevantes, y en su mayoría en base a los conocimientos y prácticas incluidas en determinadas metodologías.

## **CAPÍTULO 2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA**

En este capítulo se exponen los elementos centrales de la metodología de investigación existentes para el desarrollo de la presente investigación. Se desarrollará un esquema de trabajo en la cual cada capítulo reflejará un propósito y una herramienta a utilizar.

### **2.1 Modalidad de investigación**

La metodología de la investigación se desarrollará bajo un enfoque cualitativo y aplicado a un estudio de caso de una empresa minera seleccionada. El anexo I muestra los diferentes tipos de investigación.

### **2.2 Enfoque cualitativo:**

Para esta investigación, el análisis cualitativo tiene como objetivo la interpretación de las entrevistas realizadas a profesionales expertos en gestión de proyectos de construcción mineros. Con la información empírica obtenida se espera establecer los factores críticos de éxito en la gestión de proyectos mineros aplicados a través de un estudio de caso.

### **2.3 Tipos de investigación**

Según Fiallo Rodríguez J.P. y otros (2008), los tipos de investigación obedecen a diferentes ‘criterios de clasificación’<sup>5</sup>.

Para este trabajo se utilizan y proponen los siguientes tipos de investigación, teniendo en cuenta el alcance y los instrumentos aplicados durante la recopilación de los datos:

- a) **Investigación exploratoria:** Se va a realizar revisión relevante de la literatura de fuentes bibliográficas y la realización de entrevistas para acercarnos al fenómeno a estudiar.
- b) **Investigación descriptiva:** Se va a realizar entrevistas para analizar las cualidades o atributos de una determinada población de profesionales.
- c) **Investigación documental:** Se va a realizar una revisión de literatura bibliográfica, documentos, informes, libros, y así conocer el estado de los proyectos de construcción a nivel global.

---

<sup>5</sup> Fiallo Rodríguez J.P., Cerezal Mezquita J.y Hedesá Pérez Y.J. (2008). La investigación pedagógica una vía para elevar la calidad educativa. Edit. Taller Gráficos San Remo. Lima- Perú

d) **Estudio de caso:** Esta metodología es considerada como una técnica de investigación cualitativa, puesto que el desarrollo de esta se centra en el estudio exhaustivo de un fenómeno.

## **2.4 Niveles de investigación**

Un nivel de investigación es el grado de profundidad con el que se estudia ciertos fenómenos o hechos en la realidad social, y todo ello dentro de una investigación <sup>6</sup>.

El nivel de investigación que se aplicará para el desarrollo de esta investigación es de tipo III, nivel de ‘investigación explicativa’, ya que se busca conocer y entender algunos de los factores críticos de éxito, y las mejores prácticas dadas por los entrevistados expertos en torno a la aplicación de un proyecto de construcción de presa de relaves.

El anexo II muestra un resumen más detallado de los niveles de investigación.

## **2.5 Fuentes de información**

### **2.5.1 Fuentes primarias:**

Durante el periodo del estudio- investigación se obtuvo importante información primaria a través de entrevistas realizadas a expertos en gestión de proyectos de construcción minera, quienes por medio de sus experiencias, conocimientos y relaciones indicaron una percepción general que utilizaremos de orientación para la determinación de los factores críticos de éxito.

### **2.5.2 Fuentes secundarias:**

Una vez iniciada la recopilación de la información (primaria), y durante el periodo de la investigación misma, se procede a recoger la información secundaria (adicional y complementaria) a través de: 1.- la revisión bibliográfica de las publicaciones existentes relacionadas con los temas de gestión de proyectos de construcción, 2.- los estudios (casos) que tratan la determinación de los factores críticos de éxito, y 3.- documentos de otros proyectos sobre asuntos y problemáticas similares.

---

<sup>6</sup> Caballero Romero Alejandro (2011), ‘Metodología integral para planes y tesis’. Perú: Instituto metodológico Alen Caro Editores.

## 2.6 Formulación del esquema de trabajo.

El esquema o estructura de trabajo de esta presente investigación se resume en la tabla II-1.

Tabla II-1: Formulación del esquema de trabajo

CAP.	TÍTULO	PROPÓSITO	HERRAMIENTAS / FUENTES
1	Introducción	Sentar las bases teóricas y empíricas de las grandes inversiones en proyectos en minería examinando la manera de desarrollarlos adecuadamente.	✓ Literatura de diversos autores.
2	Metodología de la investigación	Tiene como propósito mostrar los enfoques, tipos y niveles de investigación, para el análisis de un estudio de caso.	✓ Literatura de diversos autores.
3	Marco conceptual: Factores críticos de éxito en la gestión de proyectos	Realizar una revisión de la literatura sobre los factores críticos de éxito para obtener diversos puntos de vista de diversos autores.  Asimismo, se presentan conceptos teóricos sobre los orígenes de los FCE y sus características.	✓ Literatura de diversos autores. ✓ Tesis relacionadas.
4	Marco contextual	Presentar un enfoque general de la minería y su importancia en nuestra realidad minera peruana.	✓ Literatura de diversos autores. ✓ Tesis relacionadas
5	Estudio de caso: Construcción de una nueva fase de presa de relave.	Analizar la situación real de un proyecto de construcción de presa de relaves a través de entrevista a expertos para determinar los factores críticos de éxito.	✓ Entrevistas realizadas.
6	Conclusiones y recomendaciones	Enumerar las principales conclusiones de la investigación y realizar las recomendaciones para la implementación de futuras líneas de investigación a desarrollar.	✓ Todos los tesisistas.

**Fuente:** Elaboración realizada por los autores

### **CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

A través de este capítulo presentamos documentos de investigación relacionadas al tema de los factores críticos de éxito (FCE) en proyectos de construcción, que fueron consultadas y analizadas con el fin de enmarcar el interés y la dirección de esta investigación.

Siguiendo el sentido de lo expuesto, es muy importante la determinación de los FCEs para la implementación efectiva de los proyectos en todas sus etapas. Para esto se requiere, - entre otros desarrollos, - de una revisión exhaustiva de la literatura reconocida, junto a una interpretación y discusión del llamado juicio-experto, con el fin de determinar – por lo menos - un inventario básico de los FCEs para una actividad o un proyecto durante una gestión.

#### **3.1 Origen de los factores críticos de éxito**

Es sabido y reconocido por los investigadores que los factores críticos de éxito son considerados ‘puntos-clave’ de una actividad que, cuando se ejecutan correctamente, garantizan el desarrollo eficiente de un proyecto logrando sus objetivos específicos y atendiendo a las expectativas de los principales stakeholders. Sin embargo, cuando estos mismos factores se pasan por alto conllevan al fracaso del proyecto.

El término conocido como ‘factores críticos de éxito’ apareció a inicio de 1960 en la revista *Harvard Business Review* en el artículo de D. Ronald Daniel titulado “Management Information crisis”<sup>7</sup>. Cuando Daniel presentó este término en su artículo, había notado que tres grandes corporaciones dedicadas a los sistemas de tecnología de la información y comunicaciones (TICs) producían una gran cantidad de datos durante sus proyectos; y, sin embargo, poca data convertida en información fue realmente útil para ayudar a los gerentes a mejorar su trabajo y sus resultados. Entonces, fue así como a aquel tipo de información relevante para la toma de decisiones se le reconoció como uno de los ‘factores críticos de éxito’ (FCE) para la gestión del respectivo proyecto; habían hecho su aparición nuevamente los elementos cualitativos de la gestión de proyectos. No fue sino hasta marzo de 1979 cuando un equipo de investigación en sistemas de información del Massachusetts

---

<sup>7</sup> Ronald D., Daniel. Management Information Crisis. 1961. Harvard Business Review. Sept.- Oct. pp-111-121.

Institute of Technology (MIT) retomó el concepto como una herramienta a aplicarse en la definición de los requerimientos de nuevos y mejores sistemas TICs.

El método de FCE ha sido aplicado de muchas formas fuera del área de la Tecnología de la información. En este ámbito los FCE describen los principios guía de un esfuerzo que debe ser exitoso.

### **3.2 Definición general de factor crítico de éxito**

Desde 1960 hasta el día de hoy muchos autores, especialmente desde los estudios sociales, - proponen enfoques particulares para la definición de los factores críticos de éxito en diversos campos de las ciencias; esto, en nuestra opinión, no debe ser objeto de contradicciones, sino de acciones complementarias recogidas para y por la ingeniería.

Según Eccles (1993) los factores críticos de éxito son condiciones internas o externas claves y específicas para que la estrategia de la empresa se concrete en resultados tangibles.

Según Miranda (2007), un factor crítico de éxito es algo que debe ocurrir (o que no debe ocurrir) para conseguir los objetivos de la organización. Es crítico si su cumplimiento es absolutamente necesario para el logro de esos objetivos, por tanto, requiere atención de los departamentos involucrados para poder realizar las acciones correspondientes.

Para Rockart (1979, 81) un FCE es un número limitado de áreas en la cuales, si los resultados son satisfactorios, se asegura el desempeño eficiente en la organización de un proyecto. Por tanto, son áreas que requieren cuidadosa y constante atención de las gerencias.

### **3.3 Características de los factores críticos de éxito**

Según Rockart (1979), de acuerdo con las experiencias de diversas organizaciones, se han identificado diferentes características comunes que nos permiten establecer de manera clara los factores críticos de éxito (FCE) en determinados contextos y proyectos particulares. Entre alguna de estas características destacan las siguientes:

- 1) Los factores críticos de éxito son temporales (por ser parte de un determinado proyecto) y subjetivos (porque casi siempre abordan aspectos cualitativos).
- 2) Están relacionados íntimamente con la supervivencia exitosa o con la competitividad y el valor de la organización.



- 3) Son específicos para cada proyecto, negocio, organización, entidad o incluso para un determinado individuo (e.g., juicio de experto).
- 4) Son influenciados por el contexto o entorno económico, socio político, cultural, geográfico, y, - además - por el acceso adecuado a ciertos recursos y por su disponibilidad.

### **3.4 Revisión bibliográfica: Factores Críticos de Éxito en la Gestión de Proyectos.**

Se exponen y discuten a continuación los diferentes trabajos de investigación tomados en base a la literatura bibliográfica (revistas especializadas, tesis, trabajos de investigación, estudio de casos, etc.) a fin de comprender los planteamientos de otros investigadores con respecto a cómo se obtienen, clasifican y gestionan los factores críticos de éxito y sus aplicaciones a los proyectos de construcción.

Para la revisión realizada se consideró la literatura bibliográfica referida a un conjunto de publicaciones, particularmente a proyectos de la industria de la construcción. Cada una de las publicaciones seleccionadas se revisa en base a cuatro criterios generales de importancia e influencia, a saber:

- 1) Interés por la selección (*¿por qué fue elegida esta publicación?*).
- 2) Propósito (*objetivo que se pretende alcanzar*).
- 3) Contribución (*aporte de la investigación*).
- 4) Identificación de factores críticos de éxito.

A continuación, presentamos los ‘títulos originales’ de las publicaciones seleccionadas y analizadas en la revisión bibliográfica, y una síntesis por cada documento seleccionado:

#### **❖ Estudios de casos:**

1. Conflict dynamics in a dam construction project: a case study.
2. Factors affecting ICT diffusion: A case study of three large Australian construction contractors.
3. Factors affecting construction labor productivity: Iran case study.
4. Case studies of the human critical success factors in information technology (IT) implementation in Malaysian construction industry.
5. Critical success factors for public housing projects in developing countries: a case study of Nigeria.

6. Critical success factors for building maintenance business: a Hong Kong case study.
7. Knowledge management critical success factors and project management performance outcomes in major construction organizations in Sri Lanka.
8. Using a case study approach to identify critical success factors for alliance contracting.
9. Building trust in construction projects. A case of study.

❖ **Documentos de investigación:**

1. Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects.
2. Determining critical success factors of project management practice: A conceptual framework.
3. A new framework for determining critical success/failure factors in projects.
4. TQM critical success factors for construction firms.
5. Construction professional's perception of critical success factors for large-scale construction projects.
6. Predicting the failure of developmental gold mining projects.
7. Identificación de factores críticos de éxito (FCE) en el ciclo de vida de proyectos mineros.

**3.4.1 Revisión de literatura - Estudios de casos:**

- 1) Braj Kishor Mahato, Stephen O. Ogunlana, (2011) "*Conflict dynamics in a dam construction project: a case study*", Built Environment Project and Asset Management, Vol. 1 Issue: 2, pp.176-194<sup>8</sup>. School of the Built Environment, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK.

**Interés por la selección:**

- De interés para los autores porque trata sobre proyectos de construcción, en específico de las etapas de planificación y de construcción en un proyecto de una (re)presa en un país en desarrollo (developing country), específicamente en Nepal; y, asimismo, porque hace relación a la importancia de la información cualitativa (subjetiva) que trasciende con las variables no-observables (i.e., factores) que subyacen sin ser atendidas debidamente, pero que influyen igualmente en la gestión del proyecto. Finalmente, pero no menos importante, porque los investigadores proponen algunas herramientas estadísticas y

---

<sup>8</sup> Permanent link to this document: <https://doi.org/10.1108/20441241111180424>

- matemáticas para el ‘tratamiento temprano’ de los datos/información de los conflictos propios del proyecto, a saber, se trata de los siguientes instrumentos teóricos aplicados: dinámica de sistemas (interrelación de los conflictos), diagramas circulares (no-lineales) de relaciones causales, software de modelamiento y simulación (STELLA 9.0.3®), entre otros.
- Destaca la denominación de variables exógenas y endógenas que los autores dicen haber tenido en cuenta al momento de plantear los modelos con el software STELLA 9.0.3®. Con relación a los instrumentos (técnicas) usados para la colección de data, los autores usan las entrevistas personales con expertos del rubro y con actores directos de las actividades, revisan bibliografía abundante (e.g., World Commission on Dam, 2000) y presentan información sistematizada con el fin de proponer políticas de atención a los problemas detectados.

### **Propósito**

- Calificar, distinguir, interpretar y relacionar factores de índole cualitativa y cuantitativa para interpretar y mejor entender los conflictos que aparecen en un proyecto de construcción de una represa en Nepal; dicho proyecto cubre aspectos de una organización tanto pública como privada de nombre Middle Marsyangdi Hydroelectric Project (MMHEP), la cual presentaba problemas de atraso en sus plazos y sobrecostos, suspensión de actividades, demoras de ejecución, etc.
- Proponer cinco (05) submodelos contenidos en el modelo no-lineal general propuesto por los autores para explicar la dinámica de los procesos al exterior del proyecto (los gestores y sus stakeholders externos); dicho modelo se obtiene a partir del software STELLA 9.0.3. Los submodelos que explican la dinámica de los conflictos contienen los factores y se sintetizan en: 1.- ingresos de las personas afectados por el proyecto (Income of project-affected people), 2.- medios de vida sostenibles (Sustainable livelihood), 3.- intercambio de información (Information Exchange), 4.- conflictos con terceros (Interface conflict<sup>9</sup>), y 5.- retrasos del proyecto (Project delay).

---

<sup>9</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925502000070> : “Two categories of conflicts are normally encountered on large construction projects: internal conflicts and interface conflicts. Internal conflicts are experienced among the project participants, whereas *interface conflicts* are between the construction project and groups outside the project. Many large construction projects often experience interface conflicts because of the conflicting requirements or priorities from different groups”

### **Contribución**

- Decir que los orígenes de los diversos conflictos al interior y exterior de los proyectos se relacionan con la baja efectividad que tienen, por ejemplo, a). - el tratamiento de los aspectos medioambientales, b).- la escasa participación pública y c). - las relaciones de cooperación, así como d). - la poca precisión de la planificación, no representan novedad ni mayor aporte. Pero visto desde el enfoque del análisis de un sistema-proyecto, y de los subsistemas que lo componen, la dinámica se puede entender y así derivar políticas que contrarresten las causas y atiendan las consecuencias, ya sea de forma temprana y/o adecuada.
- Para cada uno de los submodelos planteados, los autores proponen los diagramas retroalimentados (feedback loop concerning) de las interrelaciones de causa-efecto de las variables determinadas a partir del estudio. Presentamos de forma resumida los diagramas y las variables que se relacionan con uno o más diagramas. La tabla III-1 nos muestra el diagrama de interrelación causa efecto.

Tabla III-1: Diagrama de interrelación causa efecto

Diagrama de interrelación causa-efecto (Interrelated causal loop diagram)	Factores/Variables determinantes o relevantes
1.- Ingresos de las personas afectados por el proyecto (Income of Project-Affected People), IPAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design improvement. - planteamiento adecuado de los aspectos sociales y ambientales; ofrecer la participación durante las etapas de planificación y definición de las posibles instalaciones del proyecto.</li> <li>• Discrepancy in compensation payment. - acuerdo con las poblaciones sobre la forma de abordar los reasentamientos, programas de captación laboral, asistencia social y técnica, etc.</li> <li>• Construction method. - cuidar, evitar y resolver los impactos socioambientales que las nuevas instalaciones puedan provocar en la zona.</li> </ul>
2.- Intercambio de información (Information Exchange), IE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordination. - altos grados de relacionamiento amplio entre los responsables del proyecto y los pobladores y sus autoridades. Información a tiempo y precisa.</li> <li>• Confusion. - Difundir a tiempo toda modificación; pero antes explicar extensamente los objetivos iniciales.</li> </ul>
3.- Conflictos con terceros (Interface Conflict/Agreement), IC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agreement on compensation payment. - considerar que los acuerdos (no sólo formales) por una compensación son multidimensionales y que se actualizan a través del tiempo. Se deben explicar amplia y claramente las consecuencias del proyecto</li> <li>• Negotiation for Support program. - identificar los efectos tempranos del proyecto sobre la población, y atender a sus necesidades de forma ordenada y progresiva.</li> </ul>
4.- Medios de vida sostenibles (Sustainable Livelihood Indicator), SLI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultural and heritage. - los aspectos sociales, las relaciones de las poblaciones, y sus afectos, deben ser atendidas para evitar las resistencias de todo tipo; el proyecto se debería adecuar de ser necesario.</li> <li>• Public health loop.- tratar los síntomas de stress, traumas psicológicos, patrones de conducta inapropiados, así como la prevención de enfermedades de todo tipo y de diferentes orígenes.</li> </ul>
5.- Retrasos del proyecto (Project Delay), PD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cost overrun. - son consecuencia directa de la demora del proyecto y tienen diversos efectos negativos en la relación con los clientes</li> <li>• Internal conflict. - cuidar de las contrataciones nuevas que puedan generar conflictos al interior del proyecto.</li> <li>• Productivity.- el incremento de la fuerza no incrementa por automáticamente la productividad; nuevos trabajadores puede significar menos seguridad y nuevos aprendizajes, y a veces desmotivación de los trabajadores antiguos</li> <li>• Aftermath of preceding conflict. - es conveniente no arrastrar secuelas irresueltas de conflictos anteriores, ni tratar de resolver los conflictos recién al final del proyecto</li> <li>• Local people interruption. - las demandas de tipo social, emocional y económicas favorecen la resistencia al cambio; los pobladores ejercerán presión para que se atiendan sus demandas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores.

- La simulación del modelo que integra a los cinco submodelos previamente comentados requiere el conocimiento del software STELLA, pero también el discernimiento adecuado sobre los conceptos relacionados con sistemas complejos, modelos y simulación. Finalmente se valida el modelo (réplica de condiciones anteriores, representación aproximada de la realidad, consistencia dimensional de las ecuaciones, etc.). Para asegurar la precisión del modelo los autores aplican técnicas tales como: 1.- validación de la estructura del modelo, 2.- pruebas a condiciones límite, 3.- validación cualitativa (uso de ayuda gráfica con STELLA 9.0.3), y 4.- análisis de sensibilidad.
- Los autores cierran su Estudio de Caso (Case Study) proponiendo tres (03) políticas generales que se pueden aplicar de forma independiente y/o combinándolas, según el país, la experiencia y el nivel de conocimiento.

La tabla III-2 resume los FCE identificados para minimizar el conflicto en la etapa de construcción de presas en Nepal.

Tabla III-2: Factores críticos de éxito identificados para minimizar el conflicto en la etapa de construcción de presas en Nepal.

Política propuesta	Factor relevante de la política
1.- Public participation to create sense of belongingness and project acceptance (policy I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera al EIA (Environmental Impact Assessment) el instrumento principal de esta política, sin dejar de revisar –actualizándolo- su contenido y sus alcances.</li> </ul>
2.- Compensation and resettlement program to sustain livelihood (policy II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los aspectos legales del plan de reasentamiento deben también tener en cuenta aspectos cualitativo-sociales, tales como el nivel de pobreza, educación, competencias socioculturales y técnicas.</li> </ul>
3.- Monitoring and reporting program to develop positive perception of dam project and mutual trust (policy III)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocultar o compartir información sólo parcialmente acarrea consecuencias negativas para los integrantes del proyecto y su gestión. Se trata de cuidar la percepción que sobre el proyecto tendrán los stakeholders.</li> </ul>
4.- Implementation of policies I, II and III together	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será inteligente, rentable y productivo establecer políticas tempranas de integración y acercamiento con las poblaciones más directamente afectadas (positiva/negativamente). Al final se pueden reducir la cantidad de conflictos o prevenirlos con una política integral</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores.

- 2) Vachara Peansupap, Derek Walker, (2005) "*Factors affecting ICT diffusion: A case study of three large Australian construction contractors*", Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 12 Issue: 1, pp.21-37<sup>10</sup>.

**Interés por la selección:**

- Los autores determinan un conjunto de factores que impactan en la tarea de la difusión de las aplicaciones TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación, o ICT por sus siglas en inglés); seguidamente agrupan dichos factores para tratar de entender mejor la problemática y plantear, en consecuencia, soluciones alcanzables. Los grupos establecidos para los factores de mayor influencia consideran cuatros (04) categorías generales interrelacionadas, a saber: 1.- la gerencia, 2.- los individuos, 3.- la tecnología, y 4.- el ambiente de trabajo.
- Como se indica, este estudio de caso comprende la segunda fase de un anterior estudio (Fase-I) que determinó once (11) factores sobre la difusión de aplicaciones –TIC (app-TIC) dentro de tres (03) organizaciones australianas de la industria de la construcción. Entre las técnicas para la colección de datos se usó inicialmente, - además de la revisión bibliográfica, - las entrevistas semi-estructuradas con usuarios e implementadores de las soluciones de hardware/software, mientras que los factores se determinaron con el uso de la técnica del análisis factorial.

Los once (11) factores determinados por los autores de esta investigación aplicada a un caso de estudio se presentan a continuación:

---

<sup>10</sup> Permanent link to this document: <https://doi.org/10.1108/09699980510576871>

Tabla III-3: Factores de influencia/Difusión de TIC

Factors	Hallazgo/Condición
• Professional development and Technical support	• Uso principal de llamadas telefónicas y correos electrónicos. Usuarios parcialmente satisfechos.
• Clear benefits of use	• La mayoría de los usuarios usa las aplicaciones dentro del proyecto y reconoce la utilidad de las aplicaciones (e.g., desarrollo y resguardo de información para toma de decisiones).
• Supporting individual characteristics	• Buen nivel básico sobre las TIC, motivación por aprender y compromiso por hacer uso de las tecnologías.
• Supporting technology characteristics	• Los usuarios reconocen más seguridad y confianza con la red informática frente a la red telefónica. Todavía se requiere un reforzamiento sobre las aplicaciones Intranet al nivel-usuario.
• Supporting supervisor organization	• Los supervisores colaboran de manera informal con la capacitación y propician el uso de las tecnologías
• Supporting open discussion environment	• Se habilita un foro de discusión virtual para conseguir que los empleados con escaso tiempo puedan participar con sus opiniones y consultas. Muy poco reconocen no conocer esta metodología y reclaman al personal de IT.
• Supporting rewards	• Las recompensas por hacer uso de las tecnologías sólo tuvieron impacto en algunos; pero la organización no propuso recompensas expresamente.
• Colleagues help	• El tipo de relación que fomentó las aplicaciones IT promovió el trabajo colaborativo y causo buen ambiente entre los participantes de las contratistas.
• Positive feeling towards ICT use	• Percepción positiva de los participantes del proyecto respecto al uso de las tecnologías
• Negative feeling towards ICT use	• Baja percepción negativa con relación al uso de las tecnologías.
• Frustration with ICT use	• La frustración se manifiesta con más facilidad cuando los usuarios no cuentan con las competencias básicas sobre IT; además la velocidad de las transferencias de los documentos les preocupa.

Fuente: Elaboración por los autores.

**Propósito:**

- Con el fin de resaltar los aspectos cualitativos de la gestión, los autores insisten en que, si bien es cierto que los beneficios potenciales de la app-TIC estarían debidamente demostrados, sólo se aprecia una limitada aplicación de la tecnología en la industria de la construcción, especialmente por una ineficiente calidad de la gestión (a cargo de los gerentes y ‘desarrolladores’).
- Para tal efecto la investigación se compone de la colección de los datos cuantitativos y el análisis posterior de los datos cualitativos que se derivan como los factores que influyen la difusión de las app-TIC al interior de las firmas de construcción motivo del estudio de caso.

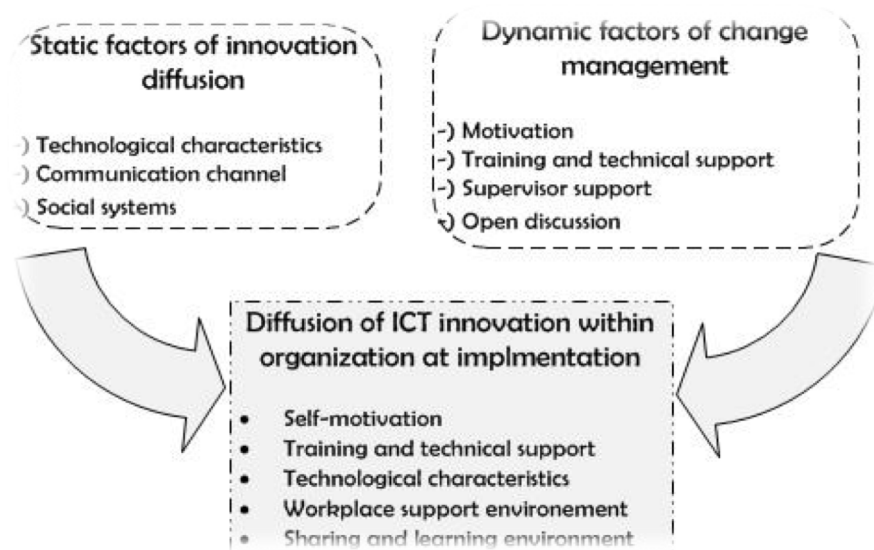


- Además, claramente, los autores acotan su investigación a las grandes empresas de la construcción en Australia (antes, un estudio previo mostró poco interés y/o recursos de las medianas empresas); y para esto trabajaron con el staff de ejecutivos de las organizaciones, junto a los responsables de la implementación de la TIC por el lado del proyecto.
- Se analizan por separado los resultados de cada caso (tres empresas de la construcción) y se comparan con el fin de tabular (cualitativamente), y en tres niveles (perceived present factors: low, medium and high) los factores de mayor presencia para concluir en algunas posibles causas.

**Contribución:**

- Los autores toman de Rogers (1995) los elementos (factores) reconocidos que influenciarían positivamente tanto la adopción como el mantenimiento de las tecnologías al interior de las organizaciones; las resumen en tres principales y una dependiente de las tres primeras, a saber: 1.- características de la tecnología, 2.- canales de la comunicación, 3.- sistemas sociales, y como dependiente 4.- una tasa de difusión. Este último factor resumiría la gestión del cambio que a su vez se sustenta en el compromiso y la motivación del personal, junto al necesario entrenamiento y el soporte técnico adecuado. Un determinado road map (hoja de ruta) de la organización debe ser el instrumento que permita atender las desviaciones o falencias durante la implementación de las app-TIC, por ejemplo: escasa infraestructura, escaso staff de profesionales, falta de un plan de negocios, claridad de los beneficios por parte de los usuarios, resistencia cultural al cambio.
- En el esquema que se muestra a continuación, los autores explican cómo tanto factores dinámicos como estáticos influyen mutuamente en la adopción e implementación de las prácticas de innovación en general.

Figura III-1: Integración Difusión de Innovación y Gestión del cambio



Fuente: <https://doi.org/10.1108/09699980510576871>

Finalmente, se clasifican los factores entre los intra-organizacionales (de relaciones al/con el interior) y los inter-organizacionales (de relaciones al/con el exterior).

Tabla III-4: Factores de influencia/Difusión de TIC

<u>Intra – organizacional</u>	<u>Inter – organizacional</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores en la gestión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores sobre estándar tecnológicos de los proveedores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores individuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores de gestión de la información con los stakeholder</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factor gestión de los contratistas/subcontratistas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores ambientales/laborales</li> </ul>	

Fuente: Elaborado por los autores

- 3) Kiyanoosh Golchin Rad, Soo-Yong Kim. ‘**Factors Affecting Construction Labor Productivity: Iran Case Study**’. Shiraz University 2018.<sup>11</sup> Department of Civil Engineering, Interdisciplinary Program of Construction, Engineering and Management. Pukyong National University, South Korea, Jan. 2018

**Interés por la selección:**

- Investigación complementada con la aplicación de un estudio de caso para el tratamiento de información cualitativa. Se trata de un país políticamente estratégico para sus comerciales, de ingentes recursos naturales (petróleo, gas, etc.) y arqueológicos, pero considerado aún entre los llamados países emergentes;

<sup>11</sup> <https://doi.org/10.1007/s40996-018-0095-2> . Iran Journal Science Technology Trans. Civ. Eng.

- y además calificado de una cultura religiosa conservadora con respecto a los países de Occidente.
- Los autores desarrollan un conjunto de doscientas (200) preguntas que son aplicadas a profesionales de la industria de la construcción. Los datos adquiridos son analizados haciendo uso de los software Analytical Hierarchy Process (AHP) para proponer un esquema de toma de decisiones, y del Structural Equation Model (SEM) en el análisis multivariable; i.e., con el objetivo simultáneo de obtener un grado de precisión y confiabilidad de los factores que afectan la productividad de las actividades de la construcción en Irán y en otros países de Oriente Medio, alegando que los estudios de este tipo en dicha región son aún insuficientes.
  - En principio, los instrumentos de software (AHP, SEM) usados para la determinación de las relaciones más influyentes (decisions making technique) y de las **variables no-observables** (factor analysis) de mayor ponderación, consideran treinta y tres (33) factores, obtenidos luego de analizar la información de ciento cincuenta y dos (152) cuestionarios atendidos por profesionales iraníes con más de cinco años de experiencia.
  - Se realiza una revisión bibliográfica sobre aspectos teóricos de la productividad, así como de los aspectos económico-financieros (e.g., Bureau of Labor Statistics of the USA). También interesan los comentarios que se realizan sobre países tales como Indonesia, Tailandia, Malasia, Uganda, en donde se destacan aspectos tanto culturales, sociales, políticos y técnicos, resumidos en una tabla de veinte (20) factores.
  - En concordancia con lo que también proponemos, los autores omiten factores innecesarios, pero también hacen referencia al agrupamiento de variables en un mismo factor, tal como se aplica en un análisis factorial.

**Propósito:**

- Los investigadores desarrollan una metodología que les permite una aproximación a los factores que afectan la productividad del trabajo en la industria de la construcción, específicamente en Irán. Tal como se indica en los párrafos, - antes y después-, las herramientas de cálculo y el análisis estadístico, más el uso de software especializado, contribuyen con el logro del objetivo de la investigación, i.e., determinar qué factores de éxito se deben ponderar y atender para no afectar considerablemente la productividad.

- Se propone discutir la información sobre factores críticos obtenida en otras investigaciones similares; lo que se presenta en el siguiente cuadro para desarrollo de otros investigadores. Para tal efecto se usarán los resultados obtenidos al calcular las ponderaciones para ciertos factores y otros sub-factores (observed variables), tal como se muestra a continuación, luego de aplicar las técnicas AHP y SEM, presentando los factores tanto por niveles como por tipo de variable.

Tabla III-5: Comparación de factores con herramientas AHP y SEM

<u>Factores con AHP</u>		<u>Factores con SEM</u>	
Nivel-2	Peso	Variable oculta	Peso
• Labor characteristics	0.384	• Delay	0.83
• Tools and equipment	0.191	• Tools and equipment	0.82
• Management	0.191	• Safety and communication	0.73
• Misunderstanding between laborers	0.123	• Management	0.62
• Delay	0.006	• Labor characteristics	0.50
• Safety and communication	0.05		
Nivel-3		Variable observada	
• Lack of required tools and/or equipment	0.444	• Ambiguity of project objective	0.87
• Absenteeism	0.388	• Lack of required tools and/or equipment	0.83
• Control delays	0.297	• Control delays	0.73
• Payment delays	0.691	• Poor site conditions	0.70
• Ambiguity of project objective	0.55	• Shortage of water and/or power supply	0.69

**Fuente:** Elaboración por los autores

### **Contribución**

- Consideramos como un aporte, y un acierto establecido en investigaciones anteriores, - el uso de la técnica AHP para el análisis de los datos, por ser de simple elaboración y por requerir muestras relativamente pequeñas y preguntas sencillas, contribuyendo a contar con información confiable y relativamente precisa para el análisis. Además, que, según la revisión de los autores, son muchos los investigadores que respaldan dicha técnica de análisis (AHP).
- Por otro lado, la metodología SEM permite la estimación, representación y verificación de las relaciones entre variables cualitativas tales como las variables medioambientales y sociales.
- Los autores hacen uso del análisis factorial (Exploratory Factor Analysis, EFA), determinando la relación oculta (laten relationship) entre los factores de éxito

- (KMO, Bartlett 's test), así como del coeficiente de Cronbach (alfa) para medir la consistencia de los ítems que componen la encuesta aplicada. El EFA para análisis estadístico es un software de IBM SPSS usado en este tipo de aplicaciones, lo mismo que AHP con Expert Choice 11 (multicriteria decisión making), y las hojas de cálculo y sus funciones matemáticas y estadísticas (Microsoft Excel), tales como Chi-<sup>2</sup>, p-value, correlación, etc.
- Se presentan de forma resumida los procedimientos recomendados de los softwares y la teoría que los sustenta, a saber: Exploratory Factor Analysis (EFA), Analytical Hierarchy Process (AHP), Structural Equation Modeling (SEM), y otros conceptos relacionados con el análisis de información cualitativa.
- 4) N.M. Aziz, H. Salleh: '**Case studies of the human critical success factors in information technology (IT) implementation in Malaysian construction industry**'. Journal of Building Performance Volume 5 Issue 1 2014. Department of Quantity Surveying, Faculty of Built Environment, Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.<sup>12</sup>

**Interés para su selección:**

- Esta investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante por tratar el tema en relación con los FCE 'humanos' que deben ser considerados para una implementación exitosa de TI en el sector construcción en el país de Malasia. La tendencia actual de implementación de TI en una organización ha alentado a la industria de la construcción por incorporar la tecnología en su actividad laboral.
- La evidencia empírica mostrará que los humanos son la barrera más grande en la implementación exitosa de TI, especialmente en la industria de la construcción, pues son finalmente personas quienes diseñan, proponen, trabajan y, eventualmente, aprovechan la tecnología. Por ende, se debe prestar mayor atención a la cuestión humana en un esfuerzo por reducir las tasas de fracaso en la implementación de TI. Se espera que los factores de éxito identificados brindarán una mejor comprensión y una imagen más clara para su implementación exitosa.

---

<sup>12</sup> Permanent Link: <http://spaj.ukm.my/jsb/index.php/jbp/article/view/88>

- Se destaca la importancia, debido a que autor revisó y analizó la literatura de la primera década de año 200 (Año 2001 al 2012) con el fin de identificar evidencia en relación con los FCE en implementación de TI a lo largo de las industrias.
- Destaca en su revisión de literatura que mucho se ha escrito sobre los factores críticos de éxito para la implementación de TI, pero ningún estudio ha determinado las razones principales del fracaso, y los autores proponen mirar hacia el problema humano.

**Propósito:**

- Identificar los FCE centrados en el ‘problema humano’ que podrá contribuir al éxito de la implementación de TI en todas las industrias de la construcción.
- Beneficiar a las organizaciones de construcción al brindarles un entendimiento más claro sobre los FCE en la implementación de TI, maximizar la probabilidad de éxito y también servir como una guía para la planificación futura.

**Contribución:**

- Identificar veintiun (21) FCEs obtenidos de la revisión bibliográfica que podrá contribuir al éxito de la implementación de TI en todas las industrias. Asimismo se cuenta con dos (2) FCEs adicionales (características personales y competencias), y derivados de la interpretación de las entrevistas que refuerzan a FCE previos.

La tabla III-6 resume los FCE obtenidos de este caso de estudio:

Tabla III-6: Factores críticos de éxito identificados para la implementación exitosa de TI en la industria de la construcción

Factor crítico de éxito	Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito
1.- Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacitación adecuada ayuda a los usuarios a comprender un sistema y a utilizarlo de manera efectiva.</li> </ul>
2.- Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La habilidad ayuda a los usuarios a comprender mejor un sistema.</li> </ul>
3.- Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de comunicación efectiva conducirá al fracaso de la implementación de TI, ya que los usuarios no tendrán información clara sobre su uso.</li> </ul>
4.- Conocimiento / experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de conocimiento influirá en la percepción de TI de la administración, su utilidad y valor estratégico para la organización.</li> </ul>
5.- Motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios altamente motivados pueden adoptar el nuevo sistema con mayor eficacia.</li> </ul>

6.- Comportamiento de los empleados hacia las TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El factor humano es el factor crítico que influye en el éxito y el fracaso de la implementación de TI en las organizaciones</li> </ul>
7.- Relación interpersonal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una buena relación interpersonal entre los usuarios es una ventaja, ya que están dispuestos a dedicar más tiempo y esfuerzo a ayudarse mutuamente para utilizar la TI en la organización.</li> </ul>
8.- Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El compromiso de los usuarios es importante ya que tienen que dedicarse al uso de la tecnología.</li> </ul>
9.- Actitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudios empíricos han reconocido que la actitud positiva hacia la TI es una condición necesaria para su implementación exitosa.</li> </ul>
10.- Soporte de alta dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su soporte no solo se limita a alentar a los empleados a usar el sistema, sino también a garantizar su uso e implementación efectivos.</li> </ul>
11.- Liderazgo / líder de TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es uno de los factores que contribuyen al éxito de la implementación de TI, ya que trata el tema de cómo lograr la colaboración y la unidad en una organización.</li> </ul>
12.- Participación del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere que los usuarios usen sus habilidades, experiencia y conocimiento para implementar con éxito la TI.</li> </ul>
13.- Trabajo en equipo / colaboración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene una poderosa influencia para lograr la aceptación de los usuarios hacia la introducción del nuevo sistema en la organización</li> </ul>
14.- Enfoque y visión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener el mismo enfoque y visión, ya que estas características dirigirán su mayor atención hacia el logro de una implementación de TI exitosa.</li> </ul>
15.- Funciones y responsabilidades del personal de TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La implementación exitosa de TI depende de los roles y responsabilidades del personal de TI.</li> </ul>
16.- Estilo de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estilo de gestión ha influido en el desempeño de las organizaciones al facilitar consistencia del comportamiento interno.</li> </ul>
17.- Disposición al cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposición de los usuarios al cambio tiene una gran influencia sobre si el sistema de TI se implementa con éxito o no.</li> </ul>
18.- Cultura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características de la cultura organizacional, como el intercambio de información, el trabajo en equipo, la imparcialidad y el entusiasmo, tienen una gran influencia positiva con la implementación exitosa de TI.</li> </ul>
19.- Conciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conciencia es una de las cualidades más importantes que son necesarias para implementar cualquier cosa, incluida la tecnología.</li> </ul>
20.- Confianza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La confianza entre compañeros de trabajo, la confianza en el sistema y la confianza en la administración son atributos esenciales que se cree que tienen un gran efecto para implementar con éxito la TI.</li> </ul>
21.- Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de satisfacción del usuario ha sido aceptado principalmente como el signo de un sistema exitoso.</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores

- 5) Musa M. Muktar<sup>13</sup>, Roslan Bin Amirudin<sup>14</sup>: *'Critical success factors for public housing projects in developing countries: a case study of Nigeria'*. Springer Science+Business Media Dordrecht, 2016.

**Interés para su selección:**

- Esta investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante por tratar el tema en relación con los FCE que deben ser considerados por los responsables de los proyectos de viviendas públicas (PVP) en Nigeria. Muchos países en desarrollo como Nigeria enfrentan serios desafíos con respecto a la provisión de viviendas públicas para sus ciudadanos.
- No se sabe de ningún estudio que haya establecido los FCE's de PVP en Nigeria que tenga en cuenta el éxito de la gestión del proyecto y el éxito del producto. Por lo tanto, fue en este contexto que la realización de este caso de estudio fue motivada con el objetivo de adoptar un enfoque holístico para la identificación de dichos FCEs.

**Propósito:**

- Establecer los FCEs en los proyectos de construcción de viviendas públicas que podrá contribuir al éxito de la implementación de dichas viviendas para sus habitantes.
- Beneficiar a las instituciones relevantes en Nigeria en comprender los FCEs que conducen a un resultado de proyecto de viviendas pública exitoso.

**Contribución:**

- Establecer siete (7) FCEs a ser tomados en consideración por los responsables políticos de vivienda en Nigeria con el fin de conducir a un resultado exitoso en proyectos de viviendas públicas y recomiendan incorporarlo a su política nacional de vivienda.
- Los FCEs establecidos en este estudio podrán servir como una guía para los creadores de políticas de vivienda, promotores de vivienda pública y gerentes de proyectos hacia logros exitosos de PVP en Nigeria.

La tabla III-7 resume los siete (7) FCEs obtenido de este caso de estudio:

---

<sup>13</sup> Department of Quantity Surveying, Faculty of Environmental Technology, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria.

<sup>14</sup> Faculty of Built Environment, University Technology Malaysia, Johor Bahru, Malaysia.



Tabla III-7: Factores críticos de éxito identificados para la implementación exitosa de proyectos de construcción de viviendas en Nigeria.

Factor crítico de éxito	Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito
1.- Factor institucional	• Marco institucional para la vivienda pública.
2.- Factor humano	• Disponibilidad de personal competente.
3.- Factor project management.	• Gestión eficaz del proyecto.
4.- Factor de gestión de mantenimiento	• Buenas prácticas de gestión de mantenimiento
5.- Factor social	• Diseño apropiado y buena ubicación
6.- Factor económico	• Vivienda efectiva sistema financiero
7.- Factor político.	• Apoyo político adecuado

Fuente: Elaborado por los autores

- 6) Tan Yongtao, Shen Liyin: '*Critical success factors for building maintenance business: a Hong Kong case study*'. Emerald Insight, Vol. 32 Iss 5/6 pp. 208 – 225, 2014.<sup>15</sup>

**Interés para su selección:**

- Esta investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante por tratar el tema en relación con los FCEs que deben ser considerados por los contratistas de mantenimiento de edificios en Hong Kong. La competencia cada vez mayor por las nuevas obras de construcción ha obligado a muchos contratistas de mantenimiento a mirar más hacia el mercado de mantenimiento de edificios.
- El negocio de mantenimiento de edificios es de un tipo de mercado estable, ya que la reparación y el mantenimiento siempre se demandan independientemente de la naturaleza cíclica de la economía, lo que proporciona un flujo comercial constante, especialmente para contratistas pequeños y medianos.

**Propósito:**

- Establecer los FCEs en los negocios de mantenimiento de edificios con el fin de guiar a los contratistas a desarrollar una mejor estrategia y mantener una ventaja competitiva en el mantenimiento de edificios, al asignar sus recursos limitados de una manera más efectiva y eficiente.

<sup>15</sup> Permanent link: <http://dx.doi.org/10.1108/F-08-2012-0062>

- Beneficiar a los contratistas en otros países para obtener información sobre cómo lograr una ventaja competitiva en la construcción de trabajos de mantenimiento.

**Contribución:**

- Establecer doce (12) FCEs que deben ser tomados en consideración por los contratistas de mantenimiento de edificios, con el fin de tener una comprensión más clara de las expectativas del mercado de mantenimiento de edificios en Hong Kong y desarrollar así sus estrategias competitivas.
- Los FCEs identificados podrán brindar a los contratistas una oportunidad alternativa para mantener su negocio en el largo plazo.

La tabla III-8 resume los doce (12) FCEs obtenidos de este caso de estudio.

Tabla III-8: Factores críticos de éxito identificados en los negocios de mantenimiento de edificios en Hong Kong.

<b>Factores críticos de éxito</b>
1.- Satisfacción del cliente
2.- Certificación de la compañía
3.- Confiabilidad del servicio
4.- Calidad del servicio
5.- Reputación de la compañía
6.- Gestión del costo
7.- Control de la ejecución del trabajo
8.- Comunicación (interna y externa)
9.- Capacidad de respuesta ante incidentes
10.- Relación con propietarios de edificios.
11.-Calificación y experiencia del personal.
12.-Experiencia en negocios de mantenimiento.

Fuente: Elaborado por los autores

- 7) Vipula Sisirakumara Gunasekera, Siong Choy Chong, *'Knowledge management critical success factors and project management performance outcomes in major construction organizations in Sri Lanka. A case study'*. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, Vol. 48 Issue: 4, pp.537-558, 2018.<sup>16</sup>

**Interés para su selección:**

- Esta investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante por tratar el tema en relación con los factores críticos de éxito (FCE) de la gestión del conocimiento (GC) en los resultados de desempeño de la gestión de proyecto en las principales organizaciones de construcción en Sri Lanka. Los proyectos de construcción aún sufren problemas relacionados con el costo, el tiempo de finalización y la calidad, lo que resulta en la insatisfacción de los clientes.
- La investigación sobre las FCE de GC en el ámbito de la construcción ha recibido escasa atención y no ha habido un solo estudio que haya intentado investigar todos los FCE de GC en la industria de la construcción de manera integral. Este es el objetivo y principal interés de este caso de estudio.

**Propósito:**

- Establecer los factores críticos de éxito en la gestión de conocimiento (GC) en la gestión de proyecto de las principales organizaciones de construcción de Sri Lanka con el fin de lograr los resultados de desempeño deseados en dicha gestión.

**Contribución:**

- Establecer cuatro (4) FCEs de la gestión de conocimiento que deben ser tomados en consideración por las principales organizaciones de construcción de Sri Lanka para los resultados óptimo de desempeño en su gestión. Dado que los recursos disponibles en las empresas y proyectos de construcción son limitados, la priorización de los FCEs de GC permitirá que las empresas de construcción ejecuten los FCEs más importantes en la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos, lo que se espera llevará a resultados deseados.

La tabla III-9 resume los cuatro (4) FCEs obtenidos de este caso de estudio.

---

<sup>16</sup> Permanent Link: <https://doi.org/10.1108/VJKMS-06-2018-0051>

Tabla III-9: Factores críticos de éxito de la gestión de conocimiento y resultados del desempeño en las principales organizaciones en Sri Lanka

Factor crítico de éxito	Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito
1.- Habilidades en forma de T.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las personas con habilidades en forma de T son especialistas en su propio trabajo y pueden entender las tareas de otros. También poseen la capacidad de comunicarse con el personal y los expertos del departamento y con otros, que pueden realizar sus tareas de manera efectiva sin tener en cuenta los cambios ambientales (Lee and Choi, 2003).</li> </ul>
2.- Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo en equipo suele estar más orientado a los resultados (Geraint, 1998) porque establece el entorno para que los miembros del equipo del proyecto compartan sus conocimientos y habilidades entre sí en la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades del proyecto para lograr objetivos comunes.</li> </ul>
3.- Evaluación comparativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las mejores prácticas pueden ser evaluadas dentro y fuera de la organización de la construcción (Chong et al., 2006) en términos de cómo se genera e intercambia el conocimiento dentro de las partes externas, adquirido de socios y competidores externos, así como de organizaciones externas a la industria de la construcción. (Parque, 2006).</li> </ul>
4.- Liderazgo transformacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>El liderazgo transformacional es más influyente para motivar e inspirar a los empleados (Crawford, 2005) para lograr los objetivos comunes de un proyecto a través del liderazgo y la confianza compartidos (Azmy, 2012) que influyen en el intercambio de conocimientos (Bass, 1999).</li> </ul>

Fuente: Elaborado por los autores

- 8) Marcus Jefferies, Graham John Brewer: *‘Using a case study approach to identify critical success factors for alliance contracting’*. Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 21 Issue: 5, pp.465-480, 2014.

**Interés para su selección:**

- Esta investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante por tratar el tema en relación con los factores críticos de éxito (FCE) que influyen en la implementación exitosa de Alliancing<sup>17</sup> entre dos o mas organizaciones en Australia para desarrollar un proyecto. El uso de Alliancing se debe a factores de globalización y la necesidad de gestionar con éxito el riesgo.
- Por el establecimiento de todos los involucrados del estudio de caso, tales como planificador, el diseñador, el ingeniero geotécnico, el experto en comunicaciones,

<sup>17</sup> Una alianza es donde un propietario y una combinación de proveedores (como arquitecto, constructor, subcontratista, proveedor) trabajan como un equipo integrado para entregar un proyecto específico bajo un marco contractual donde sus intereses comerciales están alineados con los reales resultados del proyecto.

el experto en medio ambiente, el gerente de operaciones y mantenimiento en una sola oficina integrada lo cual nos parece absolutamente pertinente y necesaria; ello antes, durante y después del estudio de caso con el fin de alertar sobre los hallazgos.

### **Propósito**

- Establecer los FCE que influyen en la implementación exitosa de Alliancing con el fin de ayudar a gestionar las relaciones entre todas las partes, eliminando barreras y alentando a la contribución máxima para lograr el éxito del proyecto.
- Alliancing proporciona un método de entrega de proyectos que promueve la comunicación abierta, la igualdad y un proceso sistemático de resolución de problemas.

### **Contribución**

- Establecer los cinco (5) FCEs que deben ser tomados en consideración por las organizaciones en Australia al desarrollar proyectos a través de Alliancing.
- Importante hay que destacar que desde que se realizó esta investigación, Australia ha visto un aumento adicional en la contratación de alianzas, pero solo en ciertos estados (jurisdicciones) en donde se evidencia proyectos del sector público.

La tabla III-10 resume los cinco (5) FCEs obtenido de este caso de estudio.

Tabla III-10: Factores críticos de éxito para la contratación de alianzas en Australia

Factor crítico de éxito	Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito
1.- Central Alliance office combining all Alliance partners	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina central de la Alianza que combina todos los socios de la Alianza.</li> </ul>
2.- Puesta en escena del proyecto y objetivos estirables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La división del proyecto en etapas permitió la reflexión sobre los resultados hasta la fecha y el restablecimiento de futuros objetivos de extensión.</li> </ul>
3.- KPIs específicos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que los KPI conduzcan a la Alianza en la dirección correcta, motivando el éxito en áreas críticas para los requisitos del proyecto.</li> </ul>
4.- Talleres en curso incluyendo personal del sitio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres que se llevarán a cabo a lo largo de la vida del proyecto, presentando al personal del sitio el concepto de Alianza del proyecto e identificando la importancia de su rol.</li> </ul>
5.- Programa de gestión basado en web.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa único basado en la web para la gestión del proyecto que permite a los socios individuales gestionar recursos y compartir conocimientos.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por los autores

- 9) Malik M.A. Khalfan, Peter McDermott: '*Building trust in construction projects. A case of study*'. SCRI Research Centre in the Built and Human Environment Research Institute, University of Salford, Salford, UK, 2007.<sup>18</sup>

**Interés para su selección:**

- La presente investigación, basada en un caso de estudio, nos parece importante porque esta investigación muestra los problemas relacionados con la presencia o ausencia de la confianza entre los participantes de la cadena de suministro en los proyectos de construcción en Inglaterra.
- Se trata de identificar las cuestiones generales que rodean la confianza y su relevancia para su construcción. La confianza se construye a lo largo de un proyecto o más de uno en algunos casos, y se construye relaciones con los demás a lo largo de muchos intercambios. Incluso la confianza fuertemente construida puede romperse y no siempre es fácil reconstruirlo. La información proporcionada por los múltiples informantes fue, en gran medida, coherente con gran parte de la literatura académica relacionada con la importancia y las barreras para la confianza.

**Propósito:**

- Sabemos que la confianza es un tema complejo, por ello el estudio intenta obtener los FCEs que influyan en la confianza para eliminar aquellas barreras que impidan construir mejores relaciones entre empresas de construcción.

**Contribución:**

- Establecer los tres (3) FCEs que deben ser tomados en consideración por las empresas de construcción para establecer relaciones de confianza en su ejecución de proyectos.

La tabla III-11 resume los tres (3) FCEs obtenido de este caso de estudio.

---

<sup>18</sup> Permanent Link: <https://doi.org/10.1108/13598540710826308>

Tabla III-11: Factores críticos de éxito para la construcción de confianza en empresas de construcción de Inglaterra

Factor crítico de éxito	Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito
1.- La comunicación honesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ser honesto contribuye a fortalecer la confianza, asegura una mejor entrega del proyecto final y la gente está más dispuesta a compartir información importante con el resto del equipo.</li> </ul>
2.- La dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben confiar en que las personas con las que trabajan harán las cosas cuando dicen que lo harán y al nivel que esperan.</li> </ul>
3.- La entrega de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiar en los individuos es importante, pero el resultado final de un proyecto es entregar un producto que funcione al cliente. Es más probable que las personas confíen en aquellas personas que creen que son competentes o “están a la altura del trabajo”.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por los autores

### 3.4.2 Revisión de literatura – Documentos de investigación:

- 1) Jing Yang, Geoffrey Qiping Shen, Manfong Ho, Derek S. Drew, and Albert P. C. Chan: *‘Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects*. Dept. of Building and Real Estate, The Hong Kong Polytechnic Univ., Hong Kong. Journal of civil engineering and management 2009

#### **Interés para su selección:**

- Explora la clasificación (ranking) y el agrupamiento (grouping) de determinados FCEs relacionados con sus stakeholders, asignándoles un valor de importancia. Se aborda a los interesados desde dimensiones subjetivas que la ingeniería no ha reconocido ampliamente.
- Hace uso de *Google Scholar* destacando los hallazgos en revistas especializadas (journals), tesis de investigación, reportes (congresos, seminarios) y capítulos de libros especializados en gestión de proyectos de construcción.
- Aplica conceptos matemáticos y estadísticos aplicados al análisis de las encuestas y de los datos comprendidos, a saber:
  - a) Clasificación de los FCEs (coeficiente de concordancia de Kendall),
  - b) Análisis factorial de los FCEs (test de Barlett, índice-KMO<sup>19</sup>), y
  - c) Validación de los FCEs (coeficiente Alfa de Cronbach).

#### **Propósito:**

<sup>19</sup> Kayser-Meyer-Olkin (1970): correlation matrix.

- Considerar la representación a través de algunas pocas *variables no-observadas* (i.e., factores) de otra variedad mayor de *variables observadas* correlacionadas estadísticamente, en lo que se conoce como el *análisis factorial*<sup>20</sup>
- Obtener, a través del análisis factorial (con énfasis en la responsabilidad social), un conjunto general de FCEs generales, y agruparlos posteriormente en ciertas dimensiones.

**Contribución:**

- Presentar de manera clasificada y agrupada de los conjuntos de factores críticos de éxito (FCEs) relacionados a proyectos de construcción y sus stakeholders, para empresas con sede en Hong Kong.
- Identificar diversos FCEs a través de revisión bibliográfica, entrevistas y *estudios-piloto*, y encuestas que permiten enumerar FCEs inicialmente para una clasificación y agrupamiento más precisos. Finalmente, cada una de estas dimensiones agrupadas clasificaría los diversos FCEs de la siguiente forma:

Tabla III -12: FCEs para la gestión de los interesados en proyectos de construcción

<b>Factor crítico de éxito (grupos)</b>	<b>Acciones por considerar</b>
1.- Precondiciones de los factores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos de responsabilidad social del proyecto para relación con los stakeholders, considerando los aspectos económico, legal, ético y ambiental.</li> </ul>
2.- Identificación de los stakeholders y misión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributos del stakeholder.</li> <li>• Comportamiento del stakeholder.</li> <li>• Influencia del stakeholder.</li> <li>• Alianzas y conflictos de los stakeholders.</li> </ul>
3.- Gestión de la Información del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión del proyecto</li> <li>• Lista de stakeholders</li> <li>• Áreas de interés del stakeholder</li> <li>• Necesidades del stakeholder y su impacto sobre el proyecto</li> </ul>
4.- Toma de decisiones e implementación de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumir los conflictos</li> <li>• Implementar estrategias adecuadas</li> <li>• Prevención ante la reacción de los stakeholder</li> </ul>
5.- Sostenibilidad del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la influencia y las relaciones del stakeholder</li> <li>• Relaciones estables con el stakeholder</li> <li>• Comunicación e involucramiento adecuados con los stakeholders.</li> </ul>

**Fuente:** Por los autores en base a la literatura bibliográfica

<sup>20</sup> El *análisis factorial* es una técnica estadística de reducción de datos usada para explicar las correlaciones entre las *variables observadas* en términos de cierto número menor de *variables no observadas* llamadas *factores*. Las variables observadas se modelan como combinaciones lineales de factores, más sus respectivas expresiones de error.



- 2) Zarina Alias, E.M.A. Zawawi, Khalid Yusof, Aris: *‘Determining Critical Success Factors of Project Management Practice: A conceptual framework’* Centre of Studies for Construction, Faculty of Architecture Planning & Surveying, Universiti Teknologi MARA. Malaysia 2014.

**Interés para su selección:**

- Por tratar como temas de interés los efectos de los factores críticos de éxito (FCEs) y sus impactos sobre los **proyectos de construcción** en un país asiático considerado entre los denominados países emergentes (i.e., Malasia).
- Porque incorpora el mismo interés con respecto a cómo se deben atender los FCEs a través de la vida del proyecto. También define en forma general los llamados FCEs, y menciona la triple restricción (costo, tiempo, alcance-calidad) que los gerentes tienen que enfrentar.
- Porque la convocatoria a un taller (workshop) con stakeholders tales como contratistas, planificadores, gerentes, propietarios y operadores nos parece absolutamente pertinente y necesaria; pero no sólo al final de la investigación, sino antes, durante y después de la investigación del propio proyecto con el fin de alertar sobre los hallazgos.

**Propósito:**

- Proponer hasta cinco (05) variables principales para constituir un posible marco conceptual que enfoque y dirija los esfuerzos de los gerentes hacia el éxito de sus iniciativas (logro de los objetivos).
- Proponer la necesidad de integrar los enfoques de la academia con las empresas de proyectos.
- Proponer la identificación del entorno que la empresa debe hacer de su propia industria para plantear debidamente su crecimiento.

**Contribución:**

- Hay que destacar el recuento histórico que los autores presentan de los FCEs y de los investigadores que han atendido el tema. Este primer recuento considera el período 1999-2006, así como los indicadores (project performance indicators) relacionados principalmente con el costo, el tiempo, la calidad (alcance), pero también con la satisfacción del cliente.
- Como indicamos, es interesante y válida la propuesta de un marco conceptual de cinco variables para la industria de la construcción en esta región (Malasia); un manejo de factores que consideren el tipo de proyecto (project delivery), i.e., a

saber: planes y cronogramas, monitoreo y feedback, comunicación, trouble-shooting y las características del liderazgo (gerentes y líneas de mando).

Los cinco posibles FCEs se presentan en el siguiente cuadro-resumen y están derivados desde la revisión bibliográfica llevada a cabo:

Tabla III-13: Factores críticos de éxito de la industria de construcción en Malasia.

Factor crítico de éxito	Acciones por considerar
1.-Acciones de la gerencia del proyecto/Estilo de liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar los esfuerzos de comunicación y planificación iniciales, y una organización e implementación efectivas.</li> </ul>
2.-Procedimientos internos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los métodos y las estrategias para el control y monitoreo</li> </ul>
3.-Factores organizacionales/ personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las características de los clientes: estructura, organización, experiencia, roles y contribuciones.</li> </ul>
4.-Factores propios del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer el tipo del proyecto, la industria comprometida y su complejidad.</li> </ul>
5.-Entorno externo del proyecto del proyecto (contexto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con los aspectos sociales, económicos, políticos, culturales y tecnológicos.</li> </ul>

**Fuente:** Por los autores en base a la literatura bibliográfica

- 3) Walid Belassi<sup>21</sup>: *‘A new framework for determining critical success/failure factors in projects*. International Journal of Project Management Vol. 14, No. 3, pp. 141-151, 1996.

**Interés por la selección:**

- Porque se trata de un documento de la década del 90 que, ante la poca atención al tema por aquella época, muestra un interés por la propuesta de un marco general que permita la determinación de los factores críticos de éxito/fracaso y sus efectos sobre la gestión de los proyectos. Una investigación llevada a cabo por dos académicos de lugares tan diversos como Egipto y EE. UU.
- Porque contiene una visión que nos interesa porque muestra el interés de un país emergente junto al de un país desarrollado, -que cuenta con experiencia reconocida (teórico-práctica),- respecto a la gestión de proyectos para un problema recurrente que desde 1950 ha interesado a distintos investigadores. Y

---

<sup>21</sup> Faculty of Commerce, College of Business Administration, Cairo University, Cairo, Egypt

se destacan las visiones contradictorias, y las conclusiones de los proyectistas y las expectativas de los clientes con escasas coincidencias.

- Porque para el momento del estudio, los investigadores destacan que la calidad es considerada por los gerentes como el objetivo más importante; pero los autores recomiendan, -además, - considerar otros factores críticos y su respectiva interrelación, en especial la disponibilidad de recursos que muchos estarían asumiendo por alcanzables en todo momento.

### **Propósito:**

- Presentar un marco general que incluya factores agrupados en cuatro áreas principales, ante la imposibilidad de proponer para todos los proyectos un mismo esquema de atención, i.e., por la diversidad y la complejidad de las variables para tener en cuenta, a saber:
  - a) Factores relacionados directamente al proyecto.
  - b) Factores relacionados directamente al gerente del proyecto y a los miembros de su equipo.
  - c) Factores relacionados a la organización.
  - d) Factores externos.
- Permitir a los gerentes, con cierta antelación, que puedan identificar determinadas relaciones de causa-raíz entre los factores críticos de éxito y los resultados probables del proyecto. Para este segundo propósito, los autores ponen énfasis en la revisión bibliográfica que destaque a otros autores, distintas industrias, y que además se destaque cómo las restricciones más reconocidas (costo, tiempo, calidad y alcance) afectan son percibidas independientemente de la industria que se analice.

### **Contribución**

- Resumir de manera didáctica, por parte de los investigadores, los estudios realizados sobre este tema (FCEs y la relación con los proyectos) para el período de 1971 a 1989 (poco menos de dos décadas), y presentan una lista multidisciplinaria de diversos factores críticos de éxito que otros autores identificaron.
- Ofrecer para la época un marco teórico (conceptual) ya que se mencionan los factores (FCEs) tales como:
  - a) habilidades del gerente.

- b) factores relacionados al propio proyecto.
- c) factores relacionados a la organización.
- d) factores externos (external environment).

Los factores críticos de éxito se presentan de la siguiente manera:

Tabla III-14: Factores críticos de éxito/ fracaso en proyectos

Áreas de clasificación	Acciones por considerar
1.- Factores relacionados al tipo de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensión y valor económico</li> <li>• Sentido de urgencia /pertenencia</li> <li>• Ciclo de vida</li> <li>• Actividades particulares</li> </ul>
2.- Factores relacionados al gerente del proyecto y a su equipo de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delegación de autoridad</li> <li>• Capacidad de coordinación</li> <li>• Competencias técnicas</li> <li>• Nivel de compromiso</li> <li>• Experiencia técnica</li> <li>• Nivel de comunicación</li> </ul>
3.- Factores relacionados a la organización/empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de la alta dirección</li> <li>• Tipo de estructura organizacional</li> <li>• Soporte y preparación de los gerentes funcionales</li> <li>• Liderazgo y empoderamiento</li> </ul>
4.- Factores relaciones al contexto externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación política</li> <li>• Situación económica</li> <li>• Situación social</li> <li>• Competidores</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Aspectos tecnológicos</li> </ul>

**Fuente:** Por los autores en base a la literatura bibliográfica

- 4) Bhimaraya A. Metri: '*TQM critical success factors for construction firms*'. India Management Development Institute. Management, Vol. 10, pp. 61-72. 2005.

**Interés por la selección:**

- Porque se plantea un análisis crítico del sector construcción global que padece, entre otros, de los siguientes problemas comunes: alta fragmentación entre las empresas, inestabilidad de las inversiones y los entornos, baja productividad de sus profesionales, discutible calidad de sus entregables y falta de aceptación y aplicación estándares.

- Porque como parte de la gestión total de la calidad (TQM) esta investigación presenta temas generales para un mayor estudio de los FCEs que estarían detrás del fracaso, -cuando no del poco éxito, - de los proyectos en las firmas constructoras de India, pero sin dejar de discutir lo que ocurre en otras regiones.
- Es interesante que de manera teórico-empírica los autores asocien una técnica de gestión de la manufactura (Gestión Total de la Calidad, o TQM por sus siglas en inglés) con los FCEs para un sector en particular proponiendo un tratamiento integral de los factores y de la calidad.
- Los autores proponen los posibles FCEs aplicados a la implementación de una metodología como TQM en una empresa dedicada a la construcción. Y para esto se analizan diversos países y los niveles de aplicación y de efectividad, tanto de la metodología TQM como de la identificación de los FCEs.

**Propósito:**

- Explicar por qué el cumplimiento de la calidad de sus productos finales (entregables) debe ser tomado en cuenta usando los criterios ya conocidos sobre los FCEs (costo, alcance y tiempo), aunque no exclusiva ni sesgadamente, sino asociándolos con otras herramientas de gestión
- Realizar una revisión ampliada y multidisciplinaria bibliográfica para los diferentes marcos de aplicación de la metodología TQM (aplicada inicialmente sólo a la manufactura) con el fin de concluir con la identificación de los FCEs que aseguren un proyecto efectivo y una metodología adecuada.

**Contribución**

- El estudio abarcó información y experiencias desde empresas locales (India) hasta organizaciones de otras latitudes (e.g., Europa, EE. UU., etc.), que contaron entre las más reconocidas del sector de la construcción, pero que mostraban dificultades para lidiar con los sobrecostos y con la debida satisfacción de sus clientes.
- Las conclusiones incluyen elementos subjetivos, a saber: la cultura de la calidad como parte de la cultura organizacional, además de los ya tradicionales conceptos cuantitativos vinculados con: los resultados del negocio, el impacto sobre la sociedad, el benchmarking, los recursos y el control estadístico de procesos, sin dejar de lado la visión sostenible de los procesos.

- Se ‘cruzan’ los factores (FCEs) obtenidos inicialmente de la revisión bibliográfica con el marco teórico del TQM hasta constituir un nuevo conjunto de TQM-CSFs<sup>22</sup>, concluyendo en el siguiente ordenamiento de factores:

Tabla III-15: Factores críticos de éxito y calidad total

FCEs gestión total de la calidad	Acciones por considerar
1.- Compromiso de la alta gerencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El comportamiento comprometido de los gerentes influye sobre las iniciativas de calidad.</li> </ul>
2.- Cultura de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cultura de la organización y la de sus proyectos deben ser compatibles y apostar por la colaboración y el trabajo en equipo</li> </ul>
3.- Gestión estratégica de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acorde con la industria, los planes de la organización deben considerar el corto y largo plazos.</li> </ul>
4.- Gestión de la calidad del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar competencias al interior y retar a los profesionales por propuestas más innovadoras y sostenibles</li> </ul>
5.- Gestión de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar las reprocesamientos y los ‘tiempos-muertos’, proponer nuevos materiales y formas distintas de enfocar los problemas.</li> </ul>
6.- Gestión de los proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilegiar la calidad antes que el precio y comprometer al proveedor con la filosofía de la organización.</li> </ul>
7.- Educación y capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar a la fuerza laboral y explicar claramente los roles de cada empleado y sus posibilidades.</li> </ul>
8.- Delegación y empoderamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la toma decisiones responsable, apelar a la motivación entregando responsabilidad y convocando para la presentación de propuestas.</li> </ul>
9.- Análisis de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar con los datos y permitir la generación integrada de los reportes; atender auditorías y potenciar las habilidades para el uso de la estadística.</li> </ul>
10.- Satisfacción del cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adelantar las propuestas pensando en las expectativas de corto plazo de los potenciales clientes; no dejar de enfocarse en los requerimientos del mercado.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración por los autores en base a la literatura bibliográfica

<sup>22</sup> Management, Vol. 10, 2005, 2, p. 64. B. A. Metri: TQM critical success factors for construction firm

- 5) Shamas-ur-Rehman Toor: *'Construction professionals' perception of critical success factors for large-scale construction projects.*<sup>23</sup> Construction Innovation Vol. 9 No. 2, 2009, pp. 149-167. Department of Building, School of Design and Environment, National University of Singapore, 2008.

**Interés para su selección:**

- Esta investigación nos parece pertinente porque aborda el tema desde un carácter cualitativo (percepción de los profesionales) en relación con los FCEs para proyectos de gran magnitud del sector construcción. Se considera de alta relevancia porque los instrumentos de análisis fueron aplicados al mayor proyecto estatal más importante de Tailandia. También toman en cuenta el *background* de los participantes que resuelven las encuestas, y además comunican sobre los intereses de la investigación tanto personal como electrónicamente (E-mail).
- La investigación propuesta y desarrollada coincide con los instrumentos que aplicamos también para la obtención de la información; esto es: encuestas y entrevistas, así como una revisión bibliográfica tanto de carácter teórico como del propio campo de la industria de la construcción. El recuento bibliográfico realizado es extenso y abarca a diversos investigadores de los FCEs.
- Al igual que con los hallazgos que detectamos durante la recopilación de datos, los autores aquí citados exponen la preocupación de sus encuestados sobre aspectos tales como: la suficiente disponibilidad de recursos, una adecuada comunicación entre los interesados, un entendimiento de las metas del proyecto, y la asignación correcta de los especialistas y de los contratistas.
- Nos parece interesante el recuento histórico que sobre de los FCEs se desarrolla, enfatizando las seis últimas décadas (e.g., se establece la década de 1960 como la fecha de aparición del término *factor crítico de éxito*), y se atribuye a Rubin y Seeling (1967) la introducción del término asociado a la gestión de proyectos. Asimismo, los autores recomiendan distinguir y alinear debidamente el éxito del proyecto con el alcance final del objetivo (entregable).

---

<sup>23</sup> Permanent link: [www.emeraldinsight.com/1471-4175.htm](http://www.emeraldinsight.com/1471-4175.htm)

### **Propósito:**

- Como los autores (Toor y Ogunlana) observan, los FCEs se relacionan con los países y las culturas, por lo que proponen una mayor cantidad de estudios con otros países a fin de conocer las diferentes condiciones y variables, y aplicarlas al entorno en donde se lleva a cabo el proyecto de construcción.
- Presentar un conjunto de FCEs que apliquen efectivamente para diversos entornos, sin dejar de atender las condiciones particulares de cada región del mundo, y sin descuidar las condiciones globales que afectan a una industria tan importante como la construcción de gran-escala.
- Detectar, clasificar y resumir las percepciones, intereses y puntos de vista que sobre los FCEs tienen los principales stakeholders que están vinculados a los proyectos de gran magnitud del sector construcción, en Tailandia inicialmente, para luego contrastarlo con los puntos de vista de otras regiones y/o países.

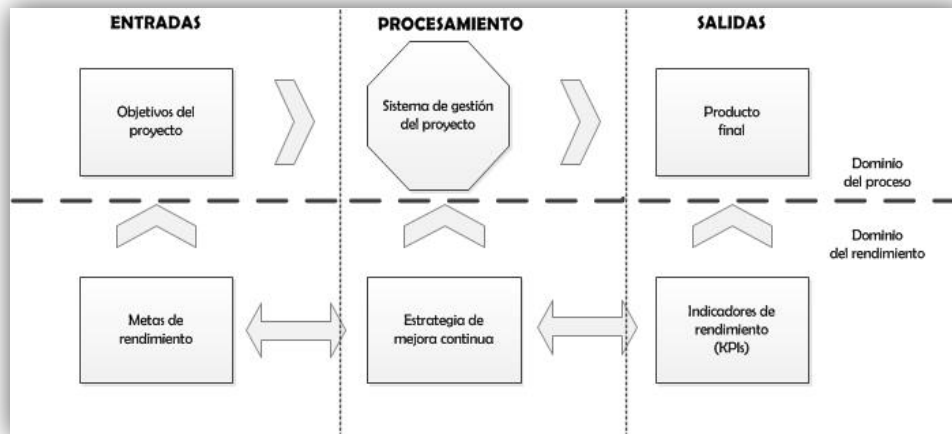
### **Contribución:**

- Proponer tener en cuenta dos enfoques para definir el éxito de un proyecto: un enfoque macro y un enfoque micro. El primer enfoque expresaría las expectativas de los usuarios finales y stakeholders; mientras que el enfoque micro se encargaría de los niveles internos del propio proyecto (i.e., el ciclo de vida con énfasis en la etapa de construcción).
- Recomendar no extrapolar un conjunto de FCEs a proyectos, aun cuando estos factores sean del mismo sector industrial. No sería lo mismo medir el éxito del proyecto y compararlo con el éxito de la gestión del proyecto; que medir el éxito de la gestión del proyecto y compararlo sólo con las ya conocidas restricciones de costo, tiempo y calidad. Para el caso de medir la diferencia en la percepción de los participantes sobre los FCEs, los autores usan la técnica ANOVA interpretando el '*estadístico-p*'
- Dentro de una ilustración teórico-práctica, los autores hacen referencia a dos principales dominios y a tres fases generales que abarcan a los FCEs. Los dos dominios presentados son los llamados dominio de los procesos y dominio del rendimiento, mientras que las fases corresponden al ciclo entradas-procesamiento-salidas. El dominio de los procesos contiene los objetivos del proyecto, el sistema de gestión del proyecto y la caracterización del producto; y el dominio del rendimiento se compone de las metas, la estrategia de mejora



continua, y los indicadores de rendimiento (KPIs), tal como lo muestra a continuación la figura III-2:

Figura III-2: Ciclo entradas-procesamiento-salidas de la gestión del proyecto



**Fuente:** Documento de referencia. Elaborado por los autores.

- Adicionalmente al marco de referencia de entradas-procesamiento-salidas que se propone analizar, los autores también indican que, luego de clasificar los FCEs, no se debe descartar un análisis como el Pareto con tal de identificar los eventos menores que pudieran estar afectando actividades relevantes del proyecto.

Finalmente, los FCEs se agrupan en el siguiente cuadro con el fin de proponer su atención y solución. Al final para el análisis de la confiabilidad de los FCEs se usó el coeficiente de Cronbach<sup>24</sup> quedando con treinta y nueve, luego de los cuarenta y cinco FCEs iniciales y considerando el origen y referencias de las investigaciones que los sustentan (ver pp. 154-156 del Documento de Investigación). Los autores han resumido el cuadro de los FCEs en tres grandes áreas de la siguiente manera:

<sup>24</sup> El coeficiente alfa ( $\alpha$ ) de Cronbach deriva de un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítem que lo componen. Entre las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría la fiabilidad de una prueba si se excluyera un determinado ítem. El alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación fue realizada en 1951.

Tabla III- 16: Factores críticos de éxito para proyectos de construcción de gran escala.

Factor crítico de éxito	Acciones por considerar
1.- Efectivo planeamiento y control de la gestión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y comunicar un conjunto de metas claras, realistas y medibles.</li> <li>• Los responsables deben tener claro cuán lejos/cerca están de alcanzar las metas.</li> </ul>
2.- Personal competente para la dirección del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar las competencias adecuadas de los contratistas, clientes y de los líderes del proyecto</li> <li>• Además de la experiencia y las competencias técnicas se deben considerar las habilidades de liderazgo y dirección de equipos de trabajo.</li> <li>• Delegar adecuadamente las tareas de campo y ejercer un liderazgo visible, pero sin interferencias y sin restar autoridad a los encargados.</li> </ul>
3.- Involucramiento continuo de los clientes del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar en forma permanente a los clientes, y a través de los clientes a los demás stakeholders, de los cambios que se puedan presentar.</li> <li>• Las desviaciones deben ser controladas, y así eviten problemas legales innecesarios, la participación del cliente es vital.</li> </ul>

**Fuente:** *Elaboración por los autores en base a la literatura bibliográfica*

- 6) Andrew Ferguson, Greg Clinch & Stephen Kean: **‘Predicting the Failure of Developmental Gold Mining Projects’**. Australian Accounting Review No. 56 Vol. 21 Issue-1, 2011.

**Interés para su selección:**

- Nos parece importante que los autores indiquen el poco interés de una industria cíclica como la minera por desarrollar modelos de predicción que consideren variables exógenas (i.e., fuera de la organización/proyecto), sobre todo teniendo en cuenta que alguna de las empresas analizadas “se juegan casi todo” con el proyecto cuando no cuentan con una cartera diversificada. En similitud con Perú, la tradición minera no afecta plena ni rápidamente el desarrollo de otras industrias, es una cuestión que los investigadores deberíamos proponer con mayor insistencia.
- Coincidimos con los autores en que es de vital importancia identificar los factores de éxito y los factores de fracaso, y determinar cuáles de los factores estarían en la intersección de ambas categorías, y así enfatizar en su atención y en las estrategias por aplicar.

- Porque los autores proponen predecir el fracaso de proyectos auríferos en desarrollo basándose en la información extraída de otros estudios de factibilidad.
- Se proponen factores-clave para un conjunto de proyectos mineros más bien serían acciones o variables por considerar:
  - a) precio del oro, naturaleza de la actividad minera (mina ‘a tajo abierto’, o mina subterránea),
  - b) capacidad de procesamiento por día,
  - c) plantas de ‘segunda mano’ (ampliación de capacidad), gastos de exploración,
  - d) *cash costs* (costos de producción),
  - e) indicador-Z de Altman para predicción de escenarios de bancarrota,
  - f) dimensión de la empresa,
  - g) la información de los accionistas, y
  - h) el *cash-burn*.
- A diferencia de lo que proponemos para nuestra investigación, el presente artículo no toma en cuenta la relación con stakeholders, la situación política-social del entorno, y esto debido a que la información es extraída sólo de estudios de factibilidad que poseen información técnica pero que carecen de información sobre la coyuntura que rodea a los proyectos.
- Encontramos interesante conocer el *indicador-Z* de Altman<sup>25</sup> propuesto para determinar la probabilidad de fracaso (bankruptcy), y que considera para su aplicación otros factores financieros y no-financieros. Coincidimos en que resaltar la información no-financiera es útil para los tomadores de decisiones, y también esto se suma a nuestra comprensión de la gestión de proyectos.

**Propósito:**

- Investigar desde el nivel de empresa la información financiera y no-financiera, y su asociación con el fracaso/éxito del proyecto para una muestra de empresas con proyectos mineros en etapas previas a su puesta en operación. Para esto se seleccionan empresas mineras de ‘proyecto único’ que generan ingresos previamente, teniendo en cuenta que el fracaso del proyecto es sinónimo del fracaso de la empresa para estos casos.
- Aplicar una definición de fracaso del proyecto y comparar los predictores financieros y no-financieros. La falla se también se vincula –por ejemplo-, a si el

---

<sup>25</sup> <https://www.investopedia.com/terms/a/altman.asp>

depósito es de ‘tajo-abierto’ o subterráneo, y si el costo en efectivo de la producción se revela prontamente al finalizar la factibilidad.

- Generalizar las inferencias del estudio, pero antes comparándolo con otros proyectos del sector extractivo (petróleo, gas, etc.), y establecer sus propias correlaciones.

**Contribución:**

- Determinar, como resultado del análisis de regresión entre los factores, de que la información no-financiera es factor que ocasiona que un proyecto aurífero en Australia falle; lo cual se agrava en las minas subterráneas, i.e., de característica no continua y de ley-mineral errática.
- Reforzar la literatura existente de tres maneras:
  - a) al examinar los proyectos de minería en desarrollo, incluso aquéllos con dificultades para el uso de indicador-Z de Altman;
  - b) al intentar predecir escenarios de fracaso durante tiempos económicos difíciles, sin que predomine la información financiera, y
  - c) presentando a los gerentes y proveedores de capital, -asociados con las empresas mineras en el desarrollo de proyectos, - el análisis de información empírica relevante y las posibles técnicas para utilizar.
- Los autores discuten potenciales defectos de los ratios financieras basados en contabilidad, y en su lugar plantean un modelo alternativo que enfatiza el papel de la información no-financiera (específica) en la predicción del fracaso (‘no-éxito’) de las empresas mineras.

La tabla III-17 presenta los FCE y sus variables determinantes.

Tabla III-17: Factores de éxito y variables determinantes

Factor crítico de éxito	Acciones/variables por considerar
Asociado a la capacidad operativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio del mineral, y cambios no previstos del precio.</li> <li>• Gastos capitalizados en exploración minera</li> <li>• Naturaleza de las actividades mineras ('tajo-abierto' y/o subterránea)</li> </ul>
Asociados a la capacidad financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición/Ampliación de Plantas de Beneficio de 'segunda-mano'.</li> <li>• Cash Cost (costo de producción).</li> <li>• Toll Milling (tercerización de las actividades de procesamiento).</li> <li>• Cash Burns (capital de trabajo).</li> </ul>
Asociados a la capacidad administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador Altman-Z: asimetría de la información.</li> <li>• Dimensión de la empresa y gestión de los riesgos.</li> <li>• Nivel de Información de los accionistas de la empresa.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración por los autores en base a la literatura bibliográfica

- 7) Tesis: '*Identificación de factores críticos de éxito (FCE) en el ciclo de vida de proyectos mineros*'<sup>26</sup>. Universidad Esan, 2015

**Interés para su selección:**

- El presente documento se ha seleccionado por tratarse de interés relacionado a determinar los factores críticos de éxito en el desarrollo de proyectos en general, de acuerdo con la revisión de literatura bibliográfica, y con la aplicación de encuestas, determinar los factores críticos de éxito (FCE) durante el ciclo de vida de los proyectos aplicados a dos empresas de **construcción mineras** de ámbito nacional. Esto es un motivante para conocer de qué manera se están gestionado los proyectos y en base a los factores críticos de éxito que se determine proponer lineamientos para la mejora en dicha gestión.

**Propósito:**

- Identificar, por parte de las empresas mineras, los factores críticos de éxito para cada una de las fases del ciclo del ciclo de vida del proyecto que dan sostenibilidad a la operación minera.

<sup>26</sup> Guillermo Canchis Céspedes et al. (2013), "Identificación de los factores críticos de éxito en el ciclo de vida de los proyectos mineros. Estudio de casos: Cerro Verde y Southern Perú".

### **Contribución:**

- Proponer lineamientos de mejora para la gestión de proyectos de construcción mineros aplicados a la realidad peruana, tomando como base los FCE y las buenas prácticas sugeridas por instituciones mundialmente reconocidas.

Los factores críticos de éxito que se define en este documento de investigación son:

Tabla III-18: Factores críticos de éxito en el ciclo de vida de proyectos mineros

<b>Factor crítico de éxito</b>	<b>Aspectos relevantes por cada factor crítico de éxito</b>
1.- Correcta estimación del costo de capital y beneficios del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar el costo del capital precios, conlleva a que el financiamiento del proyecto esté asegurado y se obtenga la rentabilidad esperada.</li></ul>
2.- Cumplimiento con estándares aprobados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• El liderazgo mundial que el Perú espera alcanzar en la minería plantea la necesidad de proponer para dicha actividad la formulación de normas y estándares de calidad ambiental internacional (norma ISO 14001) y los estándares de seguridad (norma OHSAS 18000).</li></ul>
3.- Documentar y gestionar las lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las lecciones aprendidas de un proyecto son el conjunto de éxitos y errores que el equipo ha logrado manejar y sortear durante su realización. Este aprendizaje debe documentarse para conocer las causas y así evitar errores en la ejecución de proyectos futuros.</li></ul>
4.- Gestión eficiente de riesgo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los riesgos son inherentes a los proyectos en general. La gestión de riesgos es un elemento clave en el proceso de toma de decisiones.</li></ul>
5.- Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para trámite de permisos gestionados oportunamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para la explotación minera en el Perú se requiere la aprobación previa de parte del ministerio de energía y minas de manera oportuna y en el plazo legal correspondiente de estos estudios.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración por los autores en base a la literatura bibliográfica

### 3.5 Conclusiones del capítulo.

- De los factores críticos de éxito determinados de la revisión de la literatura bibliográfica se concluye que, estos factores (variables no-observables), son ampliamente atribuibles al tipo de proyecto en el que se aplican, aun cuando los profesionales inmersos no lo entiendan así.
- La contribución de los factores que dirigen hacia el éxito al proyecto motivo de estudio, que nos otorga la revisión bibliográfica, tiene implicaciones importantes para los autores, ya que amplía el marco general del área de la investigación para la determinación de los factores críticos actuales que requieren atención en los proyectos y que podrían haberse pasado por alto a lo largo de los años. Entre los factores más importantes de la revisión de la literatura técnica destacan los siguientes:
  1. Capacitación (y auto capacitación) permanente al/(del) personal.
  2. Habilidades integradas, tanto laborales y personales.
  3. Vías alternativas de comunicación en todos los niveles.
  4. Ética profesional y reputación de las organizaciones.
  5. Relaciones inter/intrapersonales.
  6. Capacidad organizada y especializada de respuesta ante incidentes.
  7. Nivel de compromiso / actitudes personales.
  8. Soporte adecuado desde la alta dirección.
  9. Habilidades básicas de liderazgo por parte de los gerentes de proyecto.
  10. Canales para la participación del usuario (stakeholders).
  11. Satisfacción sostenible (largo-plazo) del cliente.
- De la revisión bibliográfica a la que se tuvo acceso, se puede evidenciar que, para la realidad de la gestión de proyectos en el contexto de la minería peruana, no se ha desarrollado modelos específicos que contemplen sus propios factores críticos de éxito.
- Finalmente, se puede deducir que los conceptos de factores críticos de éxito en la gestión de proyectos son definidos (empíricamente) por cada gerente de proyecto –en base a su experiencia- y estos son establecidos acorde con cada realidad del proyecto y en base a las lecciones aprendidas, lo que se hace extensible a las diferentes disciplinas donde se desarrollan los proyectos.

## **CAPÍTULO 4. MARCO CONTEXTUAL: LA MINERÍA EN EL PERÚ**

Para el presente capítulo, se citan los proyectos más importantes en Perú que están por concretarse o en proceso de exploración y/o ingeniería y desarrollo.

Las expectativas acerca de la puesta en marcha de diversos proyectos mineros: cobre (Michiquillay), cobre-molibdeno (Quellaveco), cobre-oro (La Granja, Conga, Zafranal), y de cobre-molibdeno-oro-plata (Galeno) propician que la configuración de las operaciones unitarias y los procesos de toma de decisiones vinculadas a su concepción, construcción y operación/optimización se estudien y se presenten debidamente sistematizadas, y asegurar que sean eficientes también en términos ambientales, sociales, y económico-financieros.

Junto con los proyectos mineros y sus efectos directos e indirectos deben llegar los otros efectos vinculados de integración de los agentes económicos y de las actividades conexas a la concepción, ejecución, construcción y puesta en operación de los proyectos mineros; en suma, una mirada integradora y estratégica que considere un cambio estructural de largo plazo. Y en ese sentido los factores determinantes (FCEs) se deben incorporar junto a los factores ya conocidos de la industria minera.

### **4.1 Importancia de los proyectos en minería:**

De acuerdo con el estudio elaborado por Macroconsult, con el auspicio de la SNMPE (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía), la minería en el Perú contribuye de forma sustancial a través de seis componentes macroeconómicos principales, a saber:

1. Valor agregado
2. Contribuciones a la sociedad (Ingresos fiscales/Recaudación tributaria)
3. Inversión
4. Empleo<sup>27</sup>
5. Exportaciones/Importaciones
6. Perspectivas de crecimiento

La contribución social de la minería se expresa además por el pago de impuestos, regalías y el aporte del canon. Este último factor (canon minero) se expresa con mayor énfasis en ciertas regiones del país (las llamadas regiones mineras)<sup>28</sup>. En el

---

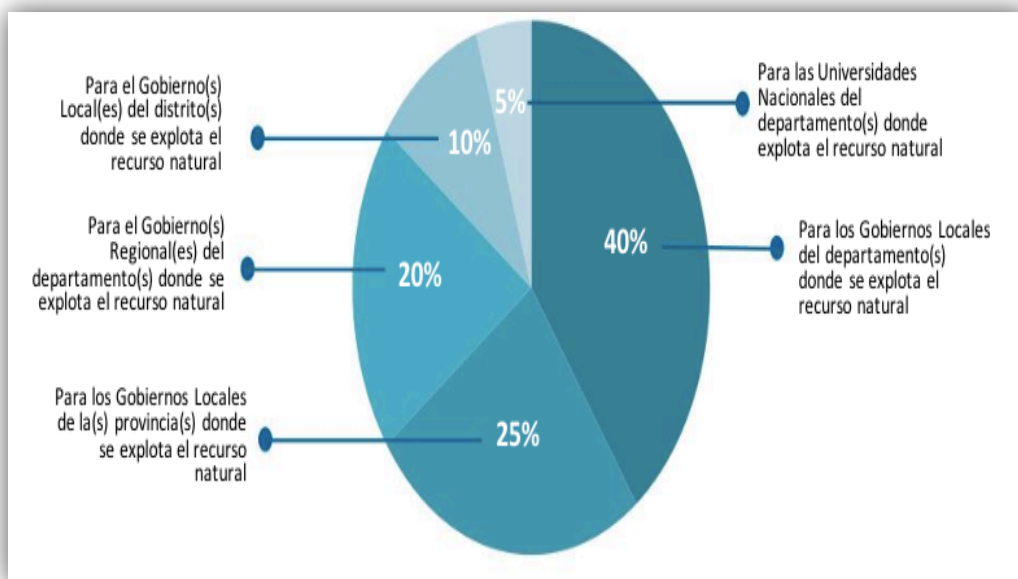
<sup>27</sup> Macroconsult: 'Impacto Económico de la Minería en el Perú', 2012. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), [www.snmpe.org.pe](http://www.snmpe.org.pe)

<sup>28</sup> <http://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/canon/canon-minero/4678-reporte-canon-minero2017.html>



gráfico siguiente se observa cómo se distribuyen los tributos que la minería entrega al Estado peruano, lo que incluye tanto a gobiernos locales y regionales, así como a las universidades de la región. Pero cabe destacar que no son las empresas mineras las que determinan las prioridades ni el alcance de las inversiones. La figura IV-1 nos muestra la distribución del canon minero.

Figura IV -1: Distribución del canon minero.



Fuente: MEF. Elaboración: SNMPE

Asimismo, a decir de los investigadores del Instituto Peruano de Economía (IPE, 2017):

*“... Solo durante el 2016, la minería aportó casi la mitad del crecimiento del PBI nacional (1.8 puntos porcentuales de 3.9%, aproximadamente). A pesar de la caída en la inversión en el sector durante los últimos años, la puesta en marcha de diversos proyectos mineros de escala importante sostiene un aporte minero que se traduce en mayores ingresos, empleo y tributos...”*

Por otro lado, según como indica el reporte sobre Impacto Económico de la minería en el Perú, de Macroconsult, algunas de las ‘ideas-fuerza’ que deben destacar serían:

1. Principal sector exportador, representa casi el 60% de las exportaciones.
2. Parte importante del PBI.
3. Principal contribuyente (renta de empresas mineras).

4. Principal aportador en zonas mineras, a través de canon, regalías, obras por impuestos, etc.
5. Financiador indirecto de la inversión pública, gracias a los tributos mineros.
6. Sector económico con mayor inversión.
7. Generación directa/indirecta de empleos.

#### **4.2 Principales proyectos mineros <sup>29</sup>**

Como consecuencia del incremento de los precios internacionales de los metales, las inversiones dirigidas a las exploraciones se han incrementado en 34.2% (durante 2017); i.e., pasando de US\$ 366.7 millones a US\$ 492 millones. Y además se debe tener en cuenta que para todo el periodo 2017 la inversión minera alcanzó los US\$ 4.921 millones (cuatro mil novecientos veintiún millones de dólares).

Hasta diciembre de 2017, el MINEM ha informado de un total de 43 proyectos en etapa de explotación (por US\$ 212 millones), pero sólo la mitad con instrumento de gestión ambiental aprobado.

Según datos recientes del INEI, el periodo 2017 cerró con un PBI de 2.5%, aunque las proyecciones de la banca privada, de las entidades multilaterales (Banco Mundial, FMI) y del propio BCRP indicaron proyecciones de hasta 3.8%.

La cartera de proyectos mineros que publica el MINEM, actualizada a enero de 2017, resalta que entre los proyectos más importantes son las que tienen ampliaciones de Mina/Planta y exploraciones avanzadas, así como proyectos con EIA aprobados; los que en total ascenderían a unos US\$ 47.000 millones.

De ejecutarse, cada una de estas inversiones demandará la implementación y ejecución de proyectos de inversión de montos considerables que impactarán, - o que seguirán impactando- en los campos económico y social, y en muchos casos, en zonas alejadas del país; esto es a través del PBI regional, el ingreso per-cápita, la generación de empleo, la mejora de los servicios de salud y educación, entre otros impactos macroeconómicos. Mientras que en lo microeconómico destacan la promoción de las empresas locales y la prestación de servicios diversos (transporte, hotelería, comercio, restaurants, etc.). Se indicó que tanto los proyectos greenfield y los brownfield son decisivos para el desarrollo económico del Perú de los próximos

---

<sup>29</sup> Para mayores detalles se puede ver la información actualizada por el Ministerio de Energía y Minas ([www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)) en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/INVERSION/2017/cpm\\_set2017.pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/INVERSION/2017/cpm_set2017.pdf)

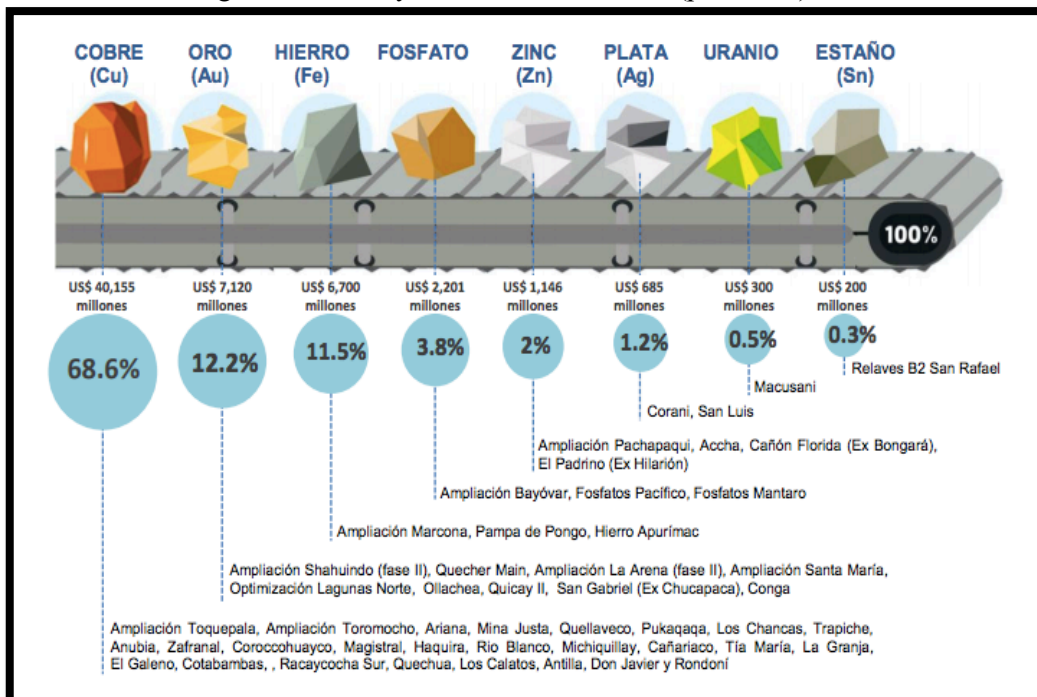
años. Y en ese sentido las autoridades buscan que promover las inversiones que pongan nuevamente en marcha proyectos tales como Quellaveco (Moquegua), Conga (Cajamarca), Tía María (Arequipa), entre otros. La figura IV-2 muestra la cartera estimada de inversión en proyectos mineros y la figura IV-3 muestra los proyectos en construcción al 2018.

Figura IV -2: Cartera estimada de inversión en proyectos mineros (2017)

Región	US\$ Millones	%
Total	46,996	100%
Cajamarca	10,432	22.2%
Apurímac	9,713	20.7%
Moquegua	6,175	13.1%
Arequipa	5,019	10.7%
Ica	3,011	6.4%
Piura	2,645	5.6%
Junín	2,400	5.1%
Lambayeque	1,599	3.4%
Puno	1,380	2.9%
Tacna	1,200	2.6%
Cusco	956	2.0%
Áncash	770	1.6%
Huancavelica	706	1.5%
La Libertad	640	1.4%
Huánuco	350	0.7%

Fuente: MEF. Elaboración por IPE

Figura IV -3: Proyectos en Construcción (por metal) 2018



Fuente: MINEM. Elaboración: IPE

Basados en la información y los datos que ofrecen tanto el MINEM, APOYO Consultoría (2015) y la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), el IPE (IPE, 2015) desarrolló un informe sobre los costos económicos que suponen la falta de ejecución de los proyectos mineros (2008-2014).

Las estimaciones realizadas por el IPE (IPE, 2015) indican que las consecuencias negativas por no ejecutar los proyectos mineros se notan principalmente en nuestra brecha en infraestructura (i.e., ferroviaria, portuaria, salud, educación, aeroportuaria, carreteras, electricidad, saneamiento, etc.). Esto se denomina el efecto de los proyectos no-ejecutados (IPE, 2015) y considera el PBI, el empleo directo/indirecto y los impuestos. Desde el 2008, -crisis financiera internacional incluida-, se aprecia el impactante crecimiento de la tributación, sin dejar de anotar el pico alcanzado en generación de empleos durante el 2012; pero sin duda el impacto de la inversión fue importante durante 2008-2014. Macroconsult (2011), examina la importancia (impacto) de la minería, y por tanto de los proyectos/operaciones minero-metalúrgicos, se puede inducir a partir de los efectos sobre determinadas variables macroeconómicas clave, para lo que propone al uso de la Tabla de Insumo-Producto del INEI (2007), ya que así determina los efectos multiplicadores asociados, entre otros, al valor agregado y empleo, y también las cuentas fiscales. Algo de lo expuesto en el estudio de Macroconsult se expresa en la figura “Variables económicas VS. Producción minera”, en donde observamos la relación inversa entre, por ejemplo, el tipo de cambio y la producción minera (ganancias por ventas); esto se explica porque se recibirían igual o menos dólares por un mayor volumen exportado de mineral, cuando el precio del commodity baja y no somos capaces de compensar con más y mejor producción. En general, una caída de la producción minera impacta negativamente en casi todas las variables macroeconómicas, excepto sobre el tipo de cambio y la inflación.

De acuerdo con cifras actualizadas del MINEM, a marzo 2018, mostramos los montos acumulados a 2017, considerando los proyectos más importantes. La figura IV-4 muestra la inversión en Proyectos Mineros al 2017

Figura IV-4: Inversión en Proyectos Mineros 2017

Proyecto	Inversión global (millones de US\$)	Inversión ejecutada (millones de US\$)	% de ejecución
Ampliación Marcona	1,300.0	750.0	58%
Ampliación Pachapaqui	116.5	5.7	5%
Ampliación Shahuindo (fase II)	109.0	70.0	64%
Ampliación Toquepala	1,255.0	892.9	71%
Conga	4,800.0	1,500.0	31%
Corani	585.0	15.0	3%
Mina Justa	1,348.4	16.1	1%
Quellaveco	4,882.0	250.0	5%
Tía María	1,400.0	350.3	25%
<b>TOTAL</b>	<b>15,796</b>	<b>3,850</b>	

Fuente: Cartera de proyectos de construcción de mina, MINEM (2018)

Los especialistas del MINEM indican que en 2019 se tiene proyectada una inversión de US\$ 2,929 millones, significando un incremento de 36% respecto de 2018. Para 2020 continuará la tendencia creciente con US\$ 4,668 millones, que es cuando iniciarían las construcciones de proyectos importantes como Quellaveco, Pampa de Pongo, Mina Justa y Ampliación Toromocho.

El 2021 tendría la mayor inversión del periodo 2018-2022 con US\$ 6,522 millones; esto debido a la construcción de siete proyectos. Finalmente, para el 2022 se proyecta una inversión de US\$ 4,546 millones, explicada por la culminación de proyectos como Mina Justa, Corani, Ampliación La Arena y Optimización Lagunas Norte. La figura V-5 muestra las variables económicas versus la producción minera.

Figura IV – 5: Variables económicas VS. Producción minera



Fuente: INEI, Elaboración: Macroconsult

### 4.3 La minería y el valor agregado

Respecto al componente macroeconómico planteado del valor agregado, los investigadores peruanos de Macroconsult, de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE 2011), y del Instituto Peruano de Economía (IPE, 2017), han abordado en diferentes momentos el tema de la industria minera y su impacto con conclusiones y recomendaciones similares o complementarias.

Según el Instituto Peruano de Economía (IPE, 2017):

*“... Se puede apreciar más claramente la importancia del sector en los últimos años si se analiza la contribución minera al crecimiento mensual del PBI. Por ejemplo, con el inicio de los proyectos mineros mencionados, en diciembre del 2015 la minería contribuyó con 2.5 p.p. a un crecimiento mensual de 6.5%. Durante el 2016, el aporte continuó aumentando y, durante los meses de abril y mayo alcanzó a contribuir 2.5 p.p. y 3.7 p.p. a crecimientos de 2.7% y 4.8% respectivamente. Es decir, en esos meses la mayoría del crecimiento mensual nacional se debió directamente a la actividad del sector minero”*

*“En la exploración, el valor agregado se genera al localizar yacimientos minerales y cuantificar la cantidad de minerales que poseen, así se transforma el recurso mineral desconocido en uno conocido. En la extracción, el valor agregado se encuentra en transformar el mineral disperso e imperceptible en la tierra, el cual no tiene un valor comercial, en concentrados minerales que pueden comercializarse mediante procesos que involucran alta tecnología”*

Se puede asociar la producción minera al crecimiento económico, así como relacionar la inversión en minería a determinadas mejoras de ciertas variables macroeconómicas específicas.

El valor agregado minero-metalúrgico al que hacemos referencia se distribuye entre los trabajadores, la empresa y el Estado peruano. Se debe tener en cuenta que la participación de rentas empresariales y remuneraciones se asocian a la importancia del capital y de la mano de obra (calificada) en el proceso productivo; por lo que, una actividad intensiva en capital (como la minería) tiene, en realidad, su mayor valor compuesto en sus por sus propias rentas.

Aquí destacamos que la minería implica una actividad de generación de valor agregado que debe considerarse desde la propia exploración inicial, y pasando por la extracción (de mineral), el procesamiento (separación) y la transformación (metal), hasta comercializar un producto final que estaba antes disperso e imperceptible en

determinado yacimiento, pero que ahora se presenta en forma de concentrados de mineral, cuando no de metal, que luego se seguirá transformando con el uso adecuado de alta/media tecnología. Decimos que siempre un proceso que amplíe la cadena de valor y considere más transformación antes de la comercialización significará mayor valor agregado para una empresa dentro de cualquier sector industrial que se analice. Lo ideal será que dicho proceso de transformación (mineral a metal) se implemente, practique y culmine aquí mismo.

Como lo propone el INEI, la estimación del valor agregado resulta de calcular la diferencia entre el valor de mercado del producto (concentrados de mineral) y el valor de los insumos (minerales, energía, etc.) que se usaron para obtener el producto, i.e. en lo que se ha dado en llamar el Modelo Insumo-Producto, que usa a su vez la denominada Tabla Insumo-Producto (TIP).

Además, se tiene que pensar en que otra forma del valor por agregar pasa necesariamente por la proposición y el planteamiento de investigaciones sustentadas que promuevan innovaciones de los procesos productivos (procesamiento y extracción), ya sea para la gestión, administración, optimización, automatización, digitalización, etc.<sup>30</sup>

#### **4.4 Contribuciones a la sociedad (Canon minero y otros tributos)**

Según el reporte informativo más reciente de la SNMPE (SNMPE, 2016):

*“... En los últimos 22 años el Gobierno Central ha transferido por concepto de Canon Minero S/ 41,842 millones”.*

También se precisa que:

*“Según la última proyección del BCRP, la producción de la minería metálica reportaría al cierre del 2016 un 19% de incremento, superando el avance mostrado el 2015, aunque se esperan variaciones bastante menores para los próximos dos periodos...”.*

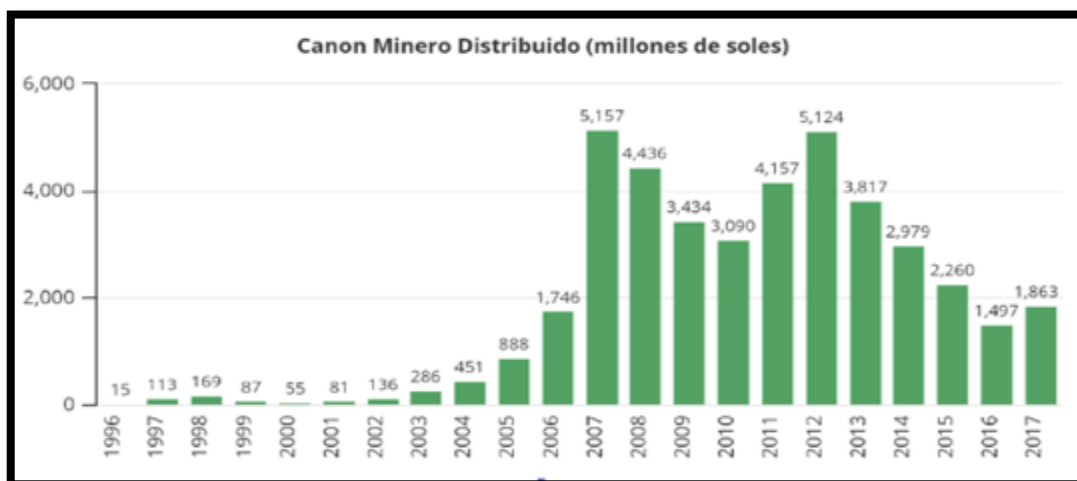
---

<sup>30</sup> Se cree en general –y pensamos que sin mayor detalle ni estudio- que la minería es una actividad de bajo valor agregado o que, en cualquier caso, sería sólo con la fundición y refinación de metales en donde estaríamos generando el respectivo valor agregado. Según la metodología de la Tabla de Insumo Producto (TIP)-aproximadamente el 30% del Valor Bruto de Producción (VBP) del sector minero extractivo corresponde al Consumo Intermedio (el valor de los insumos de producción) y el resto (70%) pertenece al Valor Agregado Bruto (VAB). En la industria de metales, el VBP está compuesto en 62% por Consumo Intermedio y en 38% por VAB; se estaría sobrestimando el VAB de los procesos de fundición y refinación, y esto puesto que la TIP no toma en cuenta los precios de mercado sino los precios de transacción internos.

El resultado positivo del sector se explica –fundamentalmente– por la producción de cobre. De acuerdo con las cifras acumuladas a noviembre, la producción de este metal creció en más del 42%, producto de la puesta en operación del proyecto minero Las Bambas y la consolidación de algunos otros proyectos inaugurados ... (Toromocho, Antapaccay y Constancia), además del incremento producto de la ampliación de Cerro Verde...”.

Se puede agregar también que la mediana y gran minería propician crecimiento económico mediante las exportaciones/importaciones de productos y servicios. También contribuyen al gasto en inversión pública luego de ejecutar obras públicas sobre la base de la recaudación de impuestos. La Figura IV-6 muestra el canon minero distribuido (1996-2017)

Figura IV-6: Canon minero distribuido (1996-2017)



Fuente: Reporte Canon minero, MEF. Elaboración: SNMPE

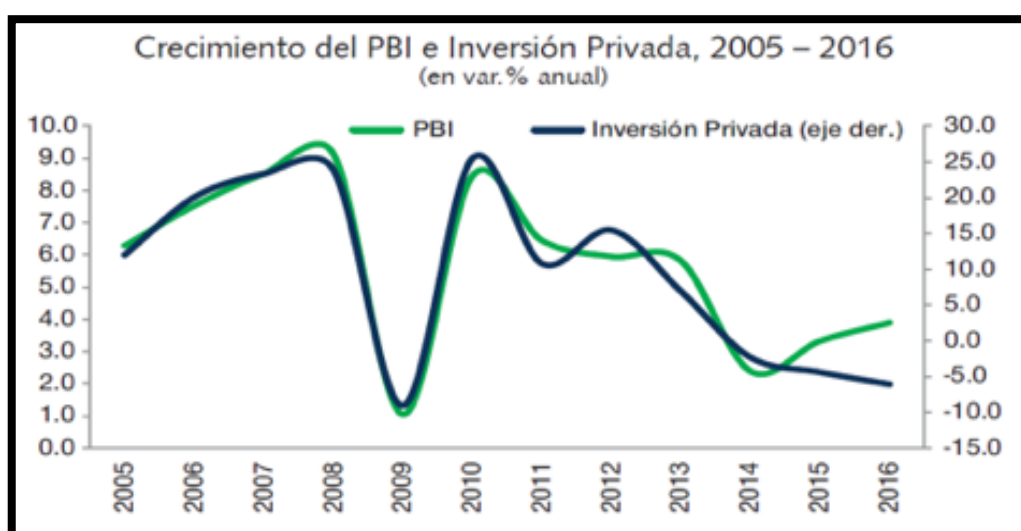
Además del canon minero propiamente, y del impuesto a la renta, la minería es gravada con regalías, el Impuesto Especial a la Minería (IEM) y el Gravamen Especial a la Minería (GEM). Y por lo visto y evidenciado, la presión fiscal sobre la minería es mayor. Los montos recaudados, desde su creación hasta el 2016, por estos conceptos tributarios son: 1.- Regalía minera (Ley 29788, 2011): S/. 2.548 millones, 2.- IEM (Ley 29789, 2011): S/. 1.654 millones, y 3.- GEM (Ley 29790, 2011): S/. 2.868 millones.



#### 4.5 Impactos sobre la inversión pública y privada

Como se puede apreciar en la figura ‘Crecimiento / Inversión’, el aporte de la inversión minera (especialmente de gran minería extranjera: transnacionales de procesamiento y comercialización, y empresas- junior de exploración y desarrollo geológico) ha sido una parte importante de la inversión privada; i.e., un factor clave para el crecimiento de nuestra economía esta última década. Entre 2004-2013, se tuvo un crecimiento promedio anual del 42.7%; mientras que para el período 2014-2016 dicha inversión se redujo en 24.1% (promedio anual). La figura IV-7 muestra la caída del PBI por efecto de la crisis financiera internacional en EE. UU (2008), lo que afectó la inversión privada.

Figura IV- 7: Crecimiento / Inversión.



Fuente: MEF. Elaboración: IPE

Por lo tanto, la importancia de la minería en la economía peruana se relaciona con la consecución - dentro del más breve plazo alcanzable- del éxito económico y social de cada uno de los proyectos que componen el portafolio informado y actualizado por el MINEM. El importe total de las inversiones es cercano a los cincuenta mil millones de dólares incluyendo proyectos de ampliación/expansión (brownfield/greenfield), así como los proyectos en evaluación (estudios de ingeniería) y las exploraciones geológicas (estudios y expedientes en curso o en proceso de aprobación). Según el IPE (junio 2017)<sup>31</sup>:

<sup>31</sup> ‘El Valor Agregado de la Minería’, página 19, IPE, junio 2017.

*“Los proyectos en fase de exploración representan el 53.4% del valor total de la cartera (MINEM, 2017). En este grupo destacan proyectos como Galeno en Cajamarca y Haqira en Apurímac. Los proyectos con EIA aprobado representan el 34.3% de la cartera, sobresalen proyectos como Quellaveco (Moquegua) y Pampa de Pongo (Arequipa). Las ampliaciones concentran el 11.1% de la cartera total de proyectos, entre las más importantes están las de Marcona (Ica), Toromocho (Junín) y Toquepala (Tacna). Asimismo, cabe resaltar que el mineral que concentra las inversiones dentro de la cartera es el cobre, con una participación de 61.3% del total de inversión (MINEM, 2017)”.*

Según la SNMPE, a noviembre de 2016<sup>32</sup>, la procedencia de las inversiones incluye a los siguientes países: Canadá, China, Brasil, Australia, Japón México y EE. UU.

El citado estudio del IPE (2017) indica que:

*“Según la metodología de la Tabla de Insumo Producto - aproximadamente el 30% del Valor Bruto de Producción (VBP) del sector minero extractivo corresponde al Consumo Intermedio (el valor de los insumos de producción) y el resto (70%) es Valor Agregado Bruto (VAB)”.*

*“Por el contrario, en las actividades de fundición y refinación la condición se invierte ya que el VBP está compuesto en 62% por Consumo Intermedio y en 38% por VAB. En este último cálculo, además, se estaría sobrestimando el VAB de los procesos de fundición y refinación puesto que la Tabla Insumo-Producto (TIP) no toma en cuenta los precios del mercado sino los precios de transacción internos”.*

#### **4.6 Efectos directos e indirectos sobre el empleo**

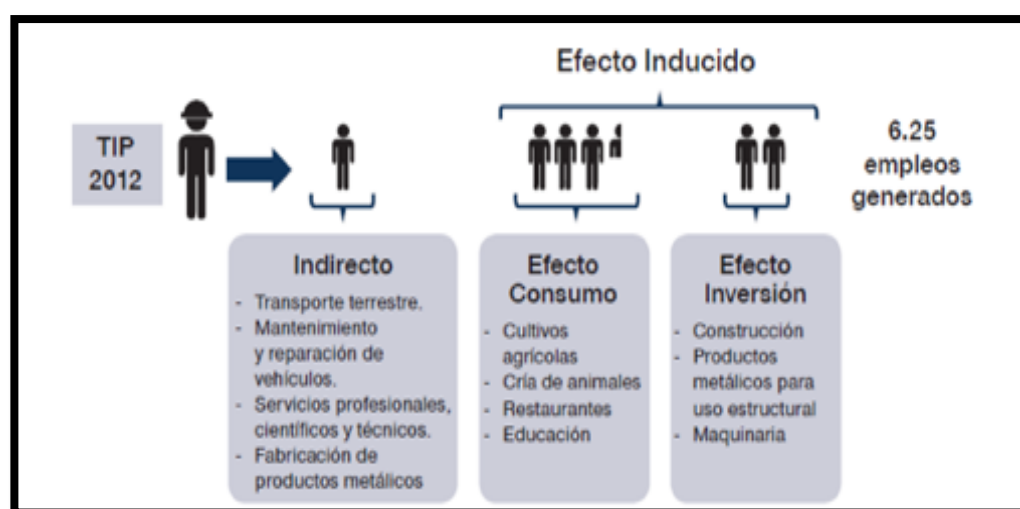
El análisis de este factor macroeconómico se basa en el efecto multiplicador de la minería sobre la generación del empleo directo, así como en el empleo indirecto.

Según el INEI (2012), y sobre la base de la Tabla Insumo-Producto (TIP) se estima que por cada S/. 1.000,00 millones en exportaciones mineras se lograrían hasta 21.000 puestos de trabajo en forma inducida, indirecta y/o directa. La figura IV-8, muestra de manera esquemática lo que indicamos sobre los efectos sobre el empleo:

---

<sup>32</sup> Memorias Institucionales , SNMPE, **Memoria Anual 2016**: <http://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/memorias-institucionales/4503-memoria-anual-2016.html>

Figura IV-8 Efecto multiplicador, Minería VS. Empleo (2012)



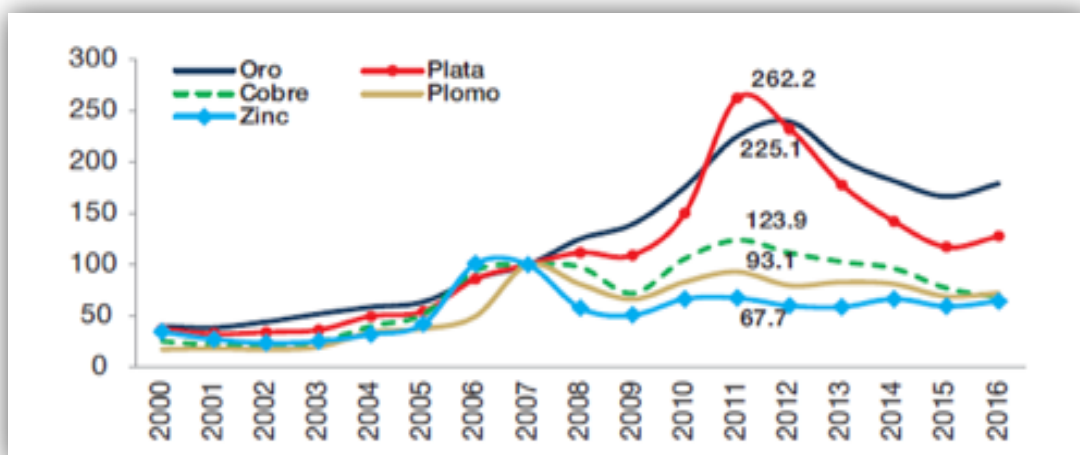
Fuente: INEI (2012). Elaboración IPE (2017)

#### 4.7 Exportaciones mineras.

En el 2016 las exportaciones procedentes de la minería ascienden a US\$ 21,652 millones, representando el 59% de las exportaciones totales. Se destaca que en el promedio de diez años esta participación se ha mantenido en casi 60%, lo cual resalta significativamente la participación de la minería sobre las exportaciones totales.

El comportamiento de las exportaciones mineras se puede analizar en tres periodos. Entre los años 2000 y el 2005, se puede distinguir un sostenido crecimiento de las exportaciones debido tanto al mayor volumen como al aumento en los precios internacionales. Entre los años 2005 y 2014, la dinámica del valor de exportaciones se explica, principalmente, por las variaciones en los precios debido a que el volumen muestra un crecimiento moderado. Por último, desde el cuarto trimestre del 2015, la recuperación de las exportaciones mineras justifica el fuerte aumento del volumen exportado de cobre. La figura IV-9 muestra la cotización de los metales:

Figura IV-9: Precios commodities metals, 2000-2016 (2007 = 100)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú ([www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe))

#### 4.8 Perspectivas de crecimiento.

La minería ha contribuido de forma importante al crecimiento económico. Por ejemplo, sólo durante el 2016 la minería aportó casi la mitad del crecimiento del PBI nacional (i.e., 1.8 puntos porcentuales de 3.9%, aproximadamente). Así, la construcción, puesta en marcha y operación de diversos proyectos mineros de gran escala se traduce en mayores ingresos, más empleos y un alza de la recaudación tributaria.

En todo caso, se estima que el margen de utilidad operativa (la utilidad sobre la cual se determinan IEM, GEM y las regalías) se ha reducido de 53% en 2012 a casi 30% en el 2015. Expertos indican que esta situación se debe revertir con un nuevo ciclo de inversiones.

La producción minera presenta importantes encadenamientos productivos y efectos multiplicadores con el resto de la economía nacional que no se deben desaprovechar; e.g., generación de más empleo y más ingresos fiscales.

No corresponde para esta investigación tratar los procesos de fundición ni refinación; sólo nos enfocamos en la actividad del procesamiento del mineral hasta la obtención del concentrado, porque es en donde cobraría vital importancia la construcción de las presas de relaves. Y sólo presentamos como parte de los anexos, - y de forma general,- el proceso extractivo (obtención del metal) con poco énfasis en la lixiviación de minerales oxidados, que entre los procesos más característicos del

Perú cuenta con los siguientes productos: cátodos de cobre (Fundición/Refinación, y Lixiviación/Electro-Obtención, Southern Copper Corp., Ilo), barras doré de Au-Ag (Yanacocha de NEWMONT, Lagunas Norte de BARRICK), y productos de Zn y Cd (Refinería Cajamarquilla, NEXA Resources); sin contar, para el caso, con el Complejo Metalúrgico La Oroya (CMLO).

Según expertos, académicos y empresarios del sector minero, el próximo quinquenio será fundamental ya que tendremos en plena operación, o en proceso de construcción, proyectos tales como Quellaveco, Mina Justa, Michiquillay y, el más discutido y nombrado, el proyecto Tía María de Southern Copper Corp. Si se logran estas inversiones, luego del año 2020 estaríamos probablemente con crecimientos que se acercarían a los dos dígitos. Pero esto no será posible si la dinámica de la economía no impulsa las cotizaciones al alza.

#### **4.9 Conclusiones del capítulo.**

- Para una actividad de las características de la minería (i.e., cíclica, internacional, intensiva en capital y en tecnología, demandante de recursos financieros, etc.), los precios internacionales y el contexto geopolítico, social y ambiental juegan un papel decisivo cuando se trata de optar por inversiones con montos considerables, y con retornos económico-financieros de largo/mediano plazo.
- Es vital que la industria minera sea un importante impulsor de la investigación y que se determinen otros factores críticos de éxito que se sumen a los ya reconocidos por la mayoría de los profesionales (alcance, tiempo, costos); e.g., estableciendo la vinculación entre la empresa, la academia y el Estado. Y así lograr el nivel de profesionales altamente calificados, competentes y competitivos.
- Destaca la industria minera entre las más importantes del país, pero debemos apostar estratégica y sostenidamente por el uso intensivo de los beneficios en investigación y desarrollo aplicados a nuestra realidad, sin dejar de revisar periódicamente los factores críticos de éxito y su influencia.
- Es preciso orientar debidamente la inversión en investigación porque la minería no es una actividad intensiva en mano de obra no-calificada.
- Junto a la investigación se propone revisar asertiva y críticamente las metodologías aplicadas para la gestión de proyectos con énfasis en minería (proyectos de construcción), aportando el análisis de información cualitativa de los estudios relacionados con FCEs. El anexo III muestra las metodologías de la gestión de proyectos.
- La eficiencia de la gestión y los efectos de las inversiones de los mayores proyectos mineros desarrollados recientemente (dos últimas décadas) se deben analizar y difundir con mayor énfasis en la academia, y discutirse crítica y constructivamente hasta lograr nuevas propuestas.
- Además de la bibliografía (literatura), de los enfoques y de los énfasis de cada profesional, es importante la identificación y reconocimiento de los factores críticos de éxito (FCEs) en base a alguna metodología que los expertos conozcan mejor y que usen con mayor frecuencia.
- El factor crítico de éxito para tener en cuenta en la gestión de los proyectos es el riesgo (i.e., gestión de los riesgos), y éste es el que se debe tomar con mayor

consideración. Además, los entrevistados consideran que el riesgo es transversal porque atraviesa todas las etapas de la gestión del proyecto.

- Los profesionales expertos coinciden en calificar la planificación y el control como etapas que contienen FCEs y que deberían tomarse en cuenta durante el desarrollo del proyecto. Y en ese sentido enfatizan que los factores impactan con mayores consecuencias durante el proceso de ejecución.

## **CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE CASO: CONSTRUCCIÓN DE NUEVA FASE EN UNA PRESA DE RELAVES**

### **5.1 Introducción:**

La construcción, operación y mantenimiento de las presas de relaves mineros considera continuas y diversas fases de optimización o de proyectos complementarios, tales como: 1.- desarrollo de obras (crecimiento del dique), 2.- habilitación de nuevas zonas (instalaciones auxiliares), así como, 3.- la respuesta a cambios imponderables relacionados con el clima, la geografía y/o la geología del lugar<sup>33</sup>.

Las obras civiles, principalmente, se analizan desde un punto de vista de los gastos ejecutados (inversiones sin retorno monetario); esto es así considerado porque estas inversiones de por sí no generan valor económico de corto plazo, sino que aseguran la continuidad (largo plazo) de las operaciones que son dependientes de la presa de relaves (i.e., mina y planta, exploraciones, prospección y otras actividades de operaciones).

Las presas de relaves constituyen la instalación imprescindible para el desarrollo de los proyectos mineros; i.e., en toda la etapa de sus ciclos de vida, e incluso luego del cierre de la mina.

### **5.2 Propósito del estudio**

El propósito de este capítulo es determinar aquellos factores críticos de éxito, obtenidos a través de entrevistas, que puedan influenciar con éxito en la construcción de una presa de relaves bajo un enfoque cualitativo de un estudio de caso; al mismo tiempo que sintetizar nueva información, ya puesta en discusión durante la revisión bibliográfica.

### **5.3 Secuencia del estudio**

Se realizó una revisión a la literatura bibliográfica para identificar la existente evidencia sobre los factores críticos de éxito en relación a proyectos de construcción.

---

<sup>33</sup> «... Las organizaciones realizan trabajos con el fin de lograr un conjunto de objetivos. Por lo general los trabajos se clasifican en proyectos y operaciones, aunque en algunos casos estos se superponen... Los proyectos y las operaciones difieren primordialmente en que las operaciones son continuas y repetitivas, mientras que los proyectos son temporales y únicos. La finalidad de un proyecto es alcanzar su objetivo y luego concluir. Por el contrario, el objetivo de una operación continua es dar respaldo al negocio. Los proyectos son diferentes porque el proyecto concluye cuando se alcanzan sus objetivos específicos, mientras que las operaciones adoptan un nuevo conjunto de objetivos y el trabajo continúa...»



Se llegó a consultar siete (7) documentos de investigación y nueve (9) estudios de caso los cuales se encuentran detallados en el capítulo 2.

Luego se seleccionó a una empresa dedicada a la gran minería en Perú para determinar los factores críticos. Se emplearon doce (12) ‘entrevistas semiestructuradas’ para reflejar la realidad de la situación actual. Los entrevistados expertos en ejercicio profesional nominados/gerentes, tanto peruanos como extranjeros (argentinos y chilenos).

Este método permitió una importante y valiosa recopilación de datos en términos de ‘experiencia y percepción’ a través del sondeo de la conversación en detalles, donde los datos recopilados no se pueden medir necesariamente desde un enfoque cuantitativo (Kamar, Alshawi et al. 2009).

#### **5.4 Descripción del estudio de caso.**

El estudio de caso que se propone trata sobre una empresa de la gran minería del cobre con una capacidad de tratamiento por encima de las cien mil (100.000) toneladas de mineral por día (100k tpd), y cuyas instalaciones de relaves han sido permanentemente construidas y/o modificadas antes, durante y después de las operaciones de mina y planta. Una nueva fase, en este caso, significa el crecimiento del dique o muro de contención de la presa de relaves.

Durante sus etapas iniciales de construcción, -como cuando la presa de relaves ya está operando-, se requieren inversiones periódicas para: 1.- asegurar el crecimiento del dique de arranque de forma sostenible (con posibilidad de escalamiento), 2.- construir con seguridad civil-estructural (estabilidad del dique) y, 3.- garantizar determinada continuidad operativa (sistemas auxiliares<sup>34</sup> nuevos y optimizados).

La Fase-I (fase de construcción y de arranque de la presa de relaves) fue culminada y entregada por el contratista al cliente (empresa minera) en su debido momento. Aquí se plantea el caso con la construcción de la siguiente fase (Fase-II) de las obras vinculadas a la continuidad de la operación.

La empresa minera en cuestión elaboró un presupuesto para la construcción de una nueva fase en la presa de relaves. La planta concentradora inició operaciones y las fases posteriores (nueva infraestructura, nuevas instalaciones, obras civiles,

---

<sup>34</sup> Entre los sistemas auxiliares principales se cuentan los siguientes: 1.- los sistemas de bombeo (operatividad y mantenibilidad), 2.- la infraestructura de colección de aguas superficiales y subterráneas (canales, pozas), 3.- todo tipo de conexión eléctrica y de telecomunicaciones, etc.

estaciones de monitoreo, etc.) se desarrollaron progresivamente y con presupuestos propios (OPEX estimados, CAPEX futuros, etc.).

### 5.5 Datos de la organización seleccionada.

Tabla VI-1 – Datos de la organización seleccionada

1	Categoría de negocio	Minería a gran escala
2	Fecha de establecimiento	En 2004 se inicia la etapa de exploración/2012 inicio de la construcción/2016 inicio de operaciones.
3	Ubicación	Región Apurímac
4	Tipo de negocio	Empresa estatal multinacional.
5	Capacidad de procesamiento	> 100,000 toneladas por día
6	Empleos	1,900 empleos directos
		7,000 empleos indirectos
7	Staff	> 8,000 empleados y contratistas al año 2,016 el 17 % corresponde a pobladores locales
8	Tipo de sistema TIC	Enterprise Resource Planning – ERP (SAP).
9	Desarrollo de sistema	A la medida (customized)

### 5.6 Importancia de las presas de relave

La importancia de una presa de relaves radica en aspectos no sólo técnicos y económicos, sino también en asuntos de tipo social, ambiental y legal de alcance nacional/internacional. No existe un proyecto minero que no considere la disposición adecuada de sus relaves; de ahí la importancia de diseñar detenidamente y mantener con altos niveles de ingeniería este tipo de instalaciones.

Por otro lado, es preciso indicar que esta investigación no se dirige al manejo de los relaves que resultan de los procesos de flotación de espumas en la extracción metalúrgica de minerales metálicos; sino más bien los aspectos técnicos, de seguridad y económicos llevados a cabo durante la construcción y posterior puesta en marcha y operación de la presa de relaves.

### 5.7 Guía de la entrevista aplicada del estudio.

Se aplicaron entrevistas a profesionales expertos en proyectos de construcción en minería de la empresa seleccionada, para lo cual se usó un tipo de entrevista semiestructurada. La figura V-1 muestra la guía de la entrevista.

Figura V-1: Guía de la entrevista aplicada

<p>Buenas tardes, estimados colegas.</p> <p>En esta ocasión, y en el marco de nuestro trabajo de investigación, continuamos con las entrevistas a destacados profesionales de proyectos en nuestro país.</p> <p>En esta oportunidad nos acompaña el ingeniero quien ha tenido la amabilidad de conversar con nosotros.</p> <p>Muchas gracias, ingeniero, por esta oportunidad... y, para empezar.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Le agradeceríamos que se presente y nos hable un poco de su experiencia sobre proyectos de construcción (o proyectos en general) a lo largo de su ejercicio profesional.</li><li>2) Y a propósito de lo comentado por Ud., -muy interesante, por cierto, - ¿cuáles considera son factores gravitantes/determinantes –sobre todo con respecto a los aspectos cualitativos- para que un proyecto logre sus objetivos?</li><li>3) Teniendo en cuenta que un factor es una variable no-observada (y que podríamos abordar relaciones-multifactor), y que –además- la condición crítica está referida a una condición de absoluta necesidad de cumplimiento; ¿de entre los factores citados cuáles Ud. considera, si habláramos de lo cualitativo, que son factores críticos, -tanto para el éxito como para el fracaso de un proyecto-?, ¿nos puede describir o enumerar esos factores que impulsan hacia el éxito? ¿Y por qué serían relevantes?</li><li>4) ¿Qué sabemos los ingenieros sobre el manejo de los sistemas complejos?</li><li>5) ¿Está claro (en Perú) para los gerentes que un proyecto es un sistema social que requiere un tratamiento desde la ingeniería de sistemas<sup>35</sup> y la administración científica sin excluir a ninguna otra ciencia o disciplina?</li><li>6) ¿Los fracasos en los proyectos son también importantes? ¿Y por qué?</li><li>7) Por ejemplo, en este punto ¿qué puede compartir con nosotros -a partir de su experiencia- sobre este factor crítico?</li><li>8) Y sobre estos otros factores críticos, también requerimos nos comente como Ud. los abordó y logró resolverlos.</li></ol> <p>Muchas gracias por su valioso aporte.</p>
---

---

<sup>35</sup> (De Cos Castillo, 1999): “ Metodología que permite planificar, programar y diseñar en situaciones muy complejas, utilizando muchas y distintas disciplinas científicas y tecnológicas, ninguna de las cuales puede tomar en cuenta todos los factores”

## **5.8 Factores críticos de éxito del estudio.**

La identificación de los factores importantes se convertirá en la pauta para las organizaciones que los ayudarán a tener éxito.

Acorde a lo indicado por los entrevistados, un factor crítico de éxito:

- ✓ Está medido en función de los objetivos de una empresa y son los puntos clave que definen y garantizan el crecimiento de una presa y su negocio. Si son bien dirigidos, se logra el objetivo.
- ✓ Ayuda al gerente de proyecto a definir las principales directrices para la implementación del control de proceso de un proyecto.
- ✓ Pide optimización de recursos, valores de retorno de la inversión muy acelerados, CAPEX más optimizados, es lo que demanda y tiende la actual tecnología. Los FCE deben estar alineados a dichas necesidades globales.

## **5.9 Hallazgos del estudio (Aspectos cualitativos)**

Los hallazgos de la entrevistas muestran que muchos de los factores de éxito de la revisión de la literatura existe en esta organización.

En la tabla V-2: ‘Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas’ se resumen los diecisiete (17) FCE que se obtuvieron de las entrevistas realizadas. Sin embargo, y para el estudio de caso de la presente investigación consideramos como los más ‘críticos’ y, bajo criterio cualitativo de los entrevistados, seis (6) FCE que se describen a continuación:

### **5.9.1 Temas socio ambientales:**

Los conflictos de interés entre operaciones mineras y comunidades circundantes han marcado sin duda un precedente para el contexto actual de la industria, y determinan, en muchas ocasiones, las decisiones de más inversión. La mayoría de estos conflictos no trascienden a la opinión pública urbana, salvo que se consiga ‘paralizar’ las operaciones de la empresa y afectar el normal desarrollo de su actividad productiva. Estos conflictos suelen estar relacionados a un descontento en la población sobre el desempeño de la empresa.

Hasta ahora no se ha logrado articular a todos los actores involucrados ‘estado-minería-autoridad regional-comunidades’; y prueba de ello son los constantes conflictos sociales que se generan casi como un aspecto habitual (como se puede evidenciar en los reportes de conflictos que tiene la Defensoría del Pueblo), así como los numerosos problemas sin resolver en varias zonas ocupadas por la minería ilegal.

Lo que se debe hacer: la nueva gestión de los asuntos sociales debería superarse desde el actual diálogo reactivo hacia los encuentros de acercamiento socio-cultural y técnico con acciones que aseguren otras actividades que no sean sólo las prestaciones de servicios básicos (llamados emprendimientos locales, programas de apoyo, etc), sino también se entregue una infraestructura apropiada (e.g., centros de cómputo en comunidades con problemas graves de analfabetismo) y mantenerse a través del tiempo, teniendo en cuenta que las operaciones llegarán a su fin.

El problema y el gran reto de las inversiones en el Perú han sido y son las relaciones sociales comunitarias, pero entendidas desde un punto de vista sistémico; i.e., que atienda y entienda los factores inmersos tanto cualitativa como cuantitativamente dentro de sus causas. De plantearse así las soluciones se harán más sostenibles; pero, si y sólo si, los gerentes y directores se preparan debidamente en teorías y resolución de las problemáticas complejas que conviven con la incertidumbre, y que están más allá de la simple gestión de recursos materiales.

Este factor es crítico, y bajo este panorama, los gerentes de proyectos de las unidades mineras han tenido que establecer mejores mecanismos de abordar los conflictos en lugar de dejar que el estado se las arregle con las comunidades. La clave para solucionar el tema social está en escuchar más a la gente y establecer con ellos sus demandas y así culminar el proyecto de construcción con éxito.

Las empresas mineras que logren desarrollar capacidades para bajar la intensidad de los conflictos y generar confianza, tendrán aseguradas las inversiones en cualquier parte del mundo.

### **5.9.2 Subcontratación de empresas terceras:**

Aquí convergen diferentes intereses, tanto de los especialistas de construcción e ingeniería, así como de las empresas locales que prestan servicios diversos a la operación minera. Es notable por lo común que la mayoría de las veces las empresas transnacionales recurran a expertos de sus países de origen o de otros países considerados desarrollados.

En Gran Minería se opta por contratar empresas 'contratistas extranjeras, por el nivel del know-how, conocimiento, muchos años de experiencia e ingeniería más amplio que éstas poseen. Ello en adición con el conocimiento documentado de las lecciones aprendidas. Estos planes se incorporan en el nuevo modelo de contrato e incluyen las auditorías y condiciones que debe de cumplir en el contrato o se verá penalizada.

La empresa contratista se queda con el know-how y se establece la presa en el plazo requerido y se minimizan los riesgos de construcción y de posterior operación.

Según lo indicado por los entrevistados, no existe empresa contratista peruana con el nivel de know-how suficiente para poder ser contratado directamente. Sin embargo, esta empresa minera seleccionada está afianzando sus conocimientos con las empresas locales y la tendencia es que, dentro de unos 5 años, en promedio, podamos alcanzar la experiencia y conocimiento técnico que el extranjero lo tiene. Por ende, y por ser un factor crítico del proyecto y por la coyuntura actual en construcción minera se opta por la contratación de una empresa extranjera para culminar con éxito el proyecto, no sin ello mirar, de acuerdo con la tendencia, hacia la contratación de una empresa local.

### **5.9.3 Las relaciones interpersonales y culturales del trabajo en equipo.**

Actualmente se puede evidenciar que la gestión de proyectos se ha visto influenciada por los conceptos y lineamientos de las metodologías impuestas por los gerentes de proyectos extranjeros con los cuales se inicia el desarrollo de la gran minería en el Perú; por mucho tiempo seguimos estas prácticas de afluencia extranjera y no ha habido una preocupación por partir de nuestra realidad y extenderla hacia todos los ámbitos y regiones de nuestro país.

Existen impactos en el óptimo desempeño del proyecto dado que por la interculturalidad no se logra uniformizar criterios entre los miembros del equipo de trabajo dado el corto tiempo en el que tienen que ejecutarse los proyectos. Las cuestiones socio-culturales y profesionales no se sopesan del todo bien y no se promueve la integración de conocimientos y experiencias.

Este es un factor crítico y la empresa seleccionada ha podido superar todas estas restricciones y se ha logrado entregar con éxito el proyecto. Se recomienda finalmente, hacer valer más nuestra opinión y nuestros puntos de vista cuando se realizan coordinaciones en reuniones con extranjeros. No asumir que un extranjero sabe más que un local, o sólo porque viene de otro proyecto ejecutado en el exterior que incluso sea de menor magnitud.

### **5.9.4 La percepción de la seguridad.**

Este concepto de seguridad ha tomado bastante importancia en el sentido que ahora en todas las unidades de Gran Minería se preocupan por fomentar una cultura de seguridad en el trabajo. Este aspecto permite lograr mayor productividad dado que

en cada unidad minera se genera un contexto y ambiente laboral dotado de condiciones de seguridad donde el trabajador identifica sus propios peligros y riesgos para poder implementar las medidas de control respectivas.

La seguridad es clave para que el proyecto tenga éxito. De acuerdo con las entrevistas obtenidas, si el proyecto cierra con accidentes no es exitoso y eso a pesar de haberse concluido en el tiempo y plazo requeridos.

Este factor por ser crítico para el proyecto, el asunto de seguridad está incluido dentro del documento de lecciones aprendidas y se transmite siempre entre todas las áreas de la empresa.

Finalmente, el mantener automatizado una planta es crítico, y se debe de seguir un plan en el control de aseguramiento y que todos los instrumentos de medición se ejecuten y alerten para detectar tempranas fallas a fin de evitarlas con anticipación. Esto dio como resultado en el proyecto que se detectan a tiempo fallas en la presa y se evite un riesgo mayor, tal como una inundación<sup>36</sup>. Es mandatorio utilizar todos los instrumentos de medición, no omitir lecturas, registros, recomendaciones. Se debe seguir todos los procedimientos operativos. Es una 'disciplina operativa'.

### **5.9.5 Los criterios de la ingeniería.**

Se opta por construcciones de presas probadas en Perú, e.g., los métodos de 'aguas abajo' y 'de línea-central', i.e., por su seguridad constructiva y operativa.

Este factor se convierte en crítico pues se debe de actualizar permanentemente los criterios de construcción de presas de acuerdo con el desarrollo tecnológico de la planta y acorde con la optimización de los recursos. Los diseños son específicos: Las presas se diseñan para los años que se van a operar la planta y se tienen más en cuenta los aspectos socioambientales.

Acorde a lo obtenido de las entrevistas, antiguamente se desarrollaba una presa sólo en función de la duración de las operaciones minero-metalúrgicas (i.e., en función del potencial minero) y cuando las operaciones antiguas tenían un crecimiento importante en producción la misma presa terminaba operando por muchos años más y con la misma infraestructura. Ello generaba un riesgo potencial no contemplado.

---

<sup>36</sup> El entrevistado tomó como ejemplo la catastrofe ocurrida en Brasil, el 25 de enero. La represa minera ubicada en Brumadinho, una ciudad del sureste de Brasil, colapsó y liberó así una ola de desechos y toneladas de barro que arrolló las casas, los negocios y los residentes que encontró en su camino. El suceso causó la muerte de 157 personas y todavía hay 182 desaparecidos (<https://www.nytimes.com/es/2019/02/13/brasil-represa-vale/>).

En la actualidad se sabe que la presa trasciende la vida de la Mina. Se ofrece una forma de construcción más segura con el fin de minimizar los potenciales riesgos de desastres en presas.

#### **5.9.6 La infraestructura y condiciones: Calidad de vida.**

Las instalaciones actuales, en especial las de las operaciones de Gran Minería, destacan por la infraestructura y sus comodidades. Y esto lo convierte en un factor crítico, ya que efectivamente el contar con todos estos equipamientos hace que el personal descansa cómodamente al final de su jornada laboral y destaque en productividad en términos del rendimiento del operario. Las condiciones de calefacción, ventilación, acústica (para evitar que la bulla externa no despierte al personal de descanso), comedor en buen estado y la variedad de comidas según nivel de altitud (mayor altura mayor tiempo de digestión), área deportiva techada, y centro médico, son factores que contribuyen al éxito del proyecto desde el inicio hasta el cierre formal del mismo y de esta manera se tendrá mejores resultados de productividad.



Tabla V-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
1	Involucrarse y comprender los temas sociales / Interacción efectiva y sostenible con todas las áreas de interés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articular empresa estado y comunidades para identificar la problemática y solucionar las restricciones.</li> <li>- Práctica cotidiana de una interacción fuerte (permanente y programada) con los proveedores de dentro/afuera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se subestimaron las relaciones con las comunidades del área de influencia directa y no se pensó a largo plazo.</li> <li>- Se acostumbró a las comunidades al asistencialismo.</li> <li>- Desarrollar planes completos de seguimiento al efecto de las reuniones y coordinaciones, y mostrar/analizar indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtiene sostenibilidad a largo plazo cumpliendo con las comunidades y con las autoridades.</li> <li>- Logro parcial de una buena relación de trabajo y social, y también de comunicación para las etapas posteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un profundo conocimiento de las ventajas e inconvenientes propias de las explotaciones mineras, pudiendo comparar los acuerdos alcanzados con las compañías mineras, con otros que estas hayan desarrollado en cualquier otra región del mundo.</li> <li>- Incorporar permanentemente a los especialistas de los temas de relacionamiento (socio-cultural) en la toma de decisiones de la dirección del proyecto.</li> <li>- Las empresas mineras que logren desarrollar capacidades para bajar la intensidad de los conflictos y generar confianza, tendrán aseguradas las inversiones en cualquier parte del mundo.</li> </ul>
2	Costos por la subcontratación de empresas terceras / Nivel técnico de contratistas extranjeros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En Gran Minería se opta por contratar empresas contratistas extranjeras por el nivel del know-how y conocimiento más amplio (que conozcan bien la ingeniería).</li> <li>- Esta empresa ya conoce las lecciones aprendidas. Este plan se incorporó en el nuevo modelo de contrato.</li> <li>- Cuando lo construye una empresa tercera, es auditada, y cumplirá con las condiciones del contrato o se verá penalizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se acaba la construcción de la Presa de Relaves y ésta arranca, el área de operaciones solo piensa en disponer del relave y ya no en la construcción.</li> <li>- Se separan las actividades de operación de las de construcción (dos gerencias distintas).</li> <li>- Poner énfasis en algunas actividades con empresa de ingeniería peruanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa contratista se queda con el know-how y se establece la Presa en el plazo requerido y se minimizan los riesgos de construcción y de posterior operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe haber un "mix" entre los constructores y los operadores de la Presa de Relaves. Hay que ver la presa como un 'elemento vivo'. Se debe buscar personas que puedan cubrir ambos perfiles y generar sinérgias.</li> <li>- Evitar los posibles conflictos entre los lineamientos fuertemente arraigados de la fase de construcción (concreto, muro de contención, temas estáticos) y la fase de operación (energía, agua, temas dinámicos).</li> <li>- Formar a directores de proyectos con perspectiva sistémica (desde la ingeniería de sistemas), para complementar las habilidades de análisis con la capacidad de síntesis. Las posiciones de gerencia/dirección aún no cuentan con cantidad importante de profesionales peruanos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores

Tabla VI-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas (continuación)

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
3	Las relaciones interpersonales (entre pares de otros países, y del propio país) del equipo no son definitivas ni estáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento de las relaciones interpersonales y laborales entre equipos ya que es fundamental para el éxito, y eso no se mide con determinado KPI.</li> <li>- Las relaciones culturales se aplicaron de acuerdo a la nacionalidad y al género en su interactuar. Es tratar de adaptarse a las costumbres y al modo de ejecutar las actividades. La interculturalidad de las personas es un 'desafío'.</li> <li>- Generar una relación integrada entre profesionales pares, sean asiáticos y/o norteamericanos; e incluso entre los profesionales locales.</li> <li>- Integrarse al modo de trabajar de otras culturas, y reconocer sus procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cuestiones socio-culturales y profesionales no se sopesan del todo bien. No se promueve mucho la integración de conocimientos y experiencias.</li> <li>- Se omiten algunos procesos técnico-administrativos que no se pueden mantenerse controlados.</li> <li>- Búsqueda escasa de asociaciones regionales entre expertos del rubro minero (e.g., Perú, Chile, México, Bolivia).</li> <li>- En algunas ocasiones, acomodarse al idioma extranjero. Si no se habla inglés, hay que hablarlo para acomodarse a ellos. No es una buena práctica, pero muchas veces tu par no desea aprender español.</li> <li>- No siempre se transmite bien el mensaje a todos los involucrados y muchas veces se asume que todos entendieron lo mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un entendimiento regular sobre las necesidades de la Mina y de la propia presa de Relaves (i.e., operativamente se reciben tanto materiales de la mina como el relave desde la planta). Ello genera Avances más lentos de lo esperado, revisiones sobre lo ya acordado.</li> <li>- Se alinean por impulsos externos, de acuerdo al objetivo común a seguir.</li> <li>- Se cumple pero no se piensa en la cadena de valor del negocio minero.</li> <li>- Se vio el impacto en ampliaciones de plazo y no se contaba con un plan de gestión de riesgos.</li> <li>- Técnicas de información y de comunicación 'informales' resultan en favor del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer valer más nuestra opinión y nuestro punto de vista cuando se realizan coordinaciones con extranjeros. No asumir que un extranjero sabe más que un local, o sólo porque viene de otro proyecto (incluso si el proyecto fuera de menor magnitud).</li> <li>-Entrenar a los gerentes y a los directores del proyecto para que gestionen debidamente las expectativas de los profesionales a su cargo.</li> <li>- Manejar y controlar siempre el carácter cuando se asignen a personas en un equipo de trabajo que en lo personal no podrías llevarte bien. Si se realiza de esa manera se pueden llegar a los resultados deseados del proyecto.</li> <li>- Se deben de entender las fomas de trabajo diferenciadas entre culturas; no hacerlo puede resultar "chocante" entre lo disciplinado de ciertos profesionales versus las relaciones basadas, por ejemplo, sólo en la confianza.</li> </ul>
4	La percepción sobre la Seguridad en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se explica la importancia (técnico, administrativa y financiera) de los aspectos de Seguridad: Si se producen accidentes no es exitoso el proyecto, a pesar de haberse concluido en tiempo y plazo requeridos.</li> <li>- Uso del documento de lecciones aprendidas que se transmite siempre entre todas las áreas.</li> <li>- Mantener automatizado la planta con el fin de seguir un plan en el control de aseguramiento y que todos los instrumentos de medición se ejecuten y alerten para detectar tempranas fallas a fin de evitarlas con anticipación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se presta la debida importancia a los aspectos de creación de ambientes seguros de trabajos en donde todos los integrantes del equipo de proyecto trabajen sin restricciones.</li> <li>- La automatización no se proyecta en función del crecimiento e incluso el cierre de las instalaciones; predomina el corto-plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tuvieron continuos eventos de incidentes laborales que impactaron en las cantidad de las horas-hombre ocasionando tiempo perdido.</li> <li>- Se detectan a tiempo fallas en presas y se evita un riesgo mayor, tal como una inundación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar todos los instrumentos de medición, no omitir lecturas o registros, ni las recomendaciones del personal de campo. Se deben cumplir todos los procedimientos operativos, pero proponiendo mejoras.</li> <li>-Insistir con los programas de '<u>Seguridad Basada en el Comportamiento</u>', pero sin desatender los aspectos psicológicos y sociales de los diferentes colaboradores (a todo nivel).</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores

Tabla VI-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas (continuación)

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
5	La calidad de la ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optar por construcciones de presas probadas en Perú, e.g., los métodos de 'aguas abajo' y 'de línea-central', i.e., por su seguridad constructiva y operativa.</li> <li>† Se actualiza los criterios de construcción de presas de acuerdo al desarrollo tecnológico de la planta y acorde con la optimización de los recursos. Se tienen más en cuenta los aspectos socio-ambientales.</li> <li>†...Antiguamente, bajo los criterios de diseño que eran más conservadores en factores de seguridad, se desarrollaba una presa sólo en función del potencial minero y se añadían unos años más'. Ahora se construyen las presas pensando principalmente en la duración específica de los años que se va a operar (ahora se sabe que la presa trasciende la vida de la Mina").</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se aplicaron monitoreos remotos haciendo uso de dispositivos que se comunican a través de redes inalámbricas.</li> <li>- No se avanzó en su totalidad en la integración (comunicación) de dichos dispositivos con los sistemas de control (SCADA) existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer una forma de construcción más segura con el fin de minimizar los riesgos de desastres en presas.</li> <li>- A través de la difusión de los criterios técnicos se genera la percepción de un menor riesgo ante potenciales fallas en la construcción/operación de una Presas de Relaves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asignar full-time al proyecto a los profesionales de la organización.</li> <li>- Encargar la difusión y explicación de las lecciones aprendidas.</li> <li>- Proponer y respaldar en la propia empresa los equipos de desarrollo que interactúen al interior/exterior con los stakeholders.</li> <li>- Importante indicar que, aun teniendo acceso remoto y "en línea" nunca se debe abandonar la inspección en campo (verificación in situ por los propios operadores /supervisores)</li> </ul>
6	La infraestructura y condiciones de los campamentos para un descanso adecuado del personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las instalaciones actuales, en especial las de las operaciones de Gran Minería, destacan por la infraestructura y sus comodidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con todos estos equipamientos hace que el personal descansa cómodamente al final de su jornada laboral y destaque en productividad en términos del rendimiento del operario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ninguno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las condiciones de calefacción, ventilación, acústica (para evitar que la bulla externa no despierte al personal de descanso), comedor en buen estado y la variedad de comidas según nivel de altitud (mayor altura mayor tiempo de digestión), área deportiva techada, y centro médico, son factores que contribuyen al éxito del proyecto desde el inicio hasta el cierre formal del mismo y de esta manera se tendrá mejores resultados de productividad.</li> </ul>
7	El idioma entre equipos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen programas de aprendizaje para inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptarse a la cultura australiana, en razón de tener que aprender su idioma para poder comunicarse. Un australiano generalmente no se acomoda al idioma.</li> <li>† En el caso del personal chino, ellos tratan de aprender español y la comunicación no se realiza en idioma chino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoras de las competencias del idioma inglés, ocasionando mayor intercambio de información y de experiencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Primero fortalecer las habilidades de comunicación en su propio idioma.</li> <li>- Optar por nuevas formas de dictado de los cursos de inglés (los idiomas se aprenden practicándolos).</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores

Tabla VI-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas (continuación)

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
8	La motivación en el equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratar al personal con un salario conveniente para sentirse cómodo con la labor a desempeñar.</li> <li>- Mantener al personal con un tiempo esperado para las actividades familiares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No explicar debidamente ciertas condiciones que la minería exige para este tipo de proyectos de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal cumple su labor, integrando la ingeniería inicial (alcance) con los objetivos finales (costo, tiempo, calidad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exponer otro tipo de metas, proponiendo al mismo tiempo, el uso más eficiente de los recursos.</li> </ul>
9	La planificación es dinámica y se actualiza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar los objetivos, alcance e hitos del proyecto.</li> <li>- Se tomaron decisiones para manejar los riesgos y la calidad.</li> <li>- Realizar consideraciones adicionales que se incorporaron a raíz de los sucesos para mitigar el riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se planificó correctamente la entrega de materiales por parte del contratista para la construcción de la Presa. Como resultado, impactó sobre la calidad del material requerido para compactar el muro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del objetivo constructivo; sin embargo, pendientes las mejoras administrativas.</li> <li>- Mayor plazo y costo pero nunca se tuvo en riesgo la suficiente capacidad de almacenamiento en la Presa:</li> <li>- El proyecto se alinea con lo que dictan las prácticas de la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles de discusión de expertos para consolidar las mejoras y corregir las desviaciones (operación y/o construcción de la Presa).</li> <li>- Atender las recomendaciones de los paneles y verificar los efectos de las aplicaciones.</li> </ul>
10	El monitoreo y seguimiento se deben mejorar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectar tempranamente los desvíos (i.e., tiempo, costo, calidad) que podrían aparecer durante/después de la fase de ejecución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Faltó completar los procesos (cierre) del seguimiento continuo al contratista. Las posteriores coordinaciones impactaron sobre el <b>factor-tiempo</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pone énfasis en el monitoreo, pero sin hacer uso de tecnologías de comunicación (remota) disponibles en la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la tecnología para mejoras en monitoreo (instrumentación) con dispositivos electrónicos conectados a redes informáticas inalámbricas</li> </ul>
11	La ética entre pares y con los subordinados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser consecuentes y coherentes: 'Hacemos lo que decimos'.</li> <li>- Compromiso profesional y educación al actuar dentro/fuera de la organización.</li> <li>- Involucrarse con el equipo del proyecto permanentemente, y así detectar las potenciales desviaciones que pongan en riesgo el cronograma del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta alentar con mayor énfasis y aplicar programas desarrollados por especialistas de comunicación.</li> <li>- No explicar y ni atender el conflicto inter-generacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se compete intensa e internamente, pero las reglas son sólo tácitas.</li> <li>- El personal más experimentado acepta progresivamente las nuevas competencias y las habilidades-blandas del personal más joven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con una estructura documental que trascienda; pues de no ser así se podrían producir ciertos incumplimientos (técnico-legales), así como dificultades en las actividades de construcción futuras.</li> <li>- Programas de integración para los profesionales, pero por fuera de la empresa, y a cargo de especialistas.</li> <li>-Preparar y explicar el Programa de Sucesión y encargar su implementación a los gerentes.</li> </ul>

Fuente: Elaboración por los autores

Tabla VI-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas (continuación)

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
12	Las lecciones aprendidas	- Elaborar y registrar la documentación relacionada con las 'Lecciones Aprendidas' del proyecto.	- El documento no se utiliza, no se lee o revisa por parte de un nuevo equipo de trabajo al contratarse. Sólo sirve para el personal que se mantiene en la empresa. Estas lecciones aprendidas se participan en reuniones correspondientes.	- Compromisos parciales por difundir las lecciones haciendo uso de medios electrónicos y de redes informáticas.	-Vencer, a través de una educación focalizada, la resistencia de la mayoría de los gerentes con respecto al Benchmark entre organizaciones de ingeniería, construcción y mineras
13	Elaboración holística de una matriz de riesgo	- Realizar una sincera valoración y darle un peso al elaborar una matriz de riesgo (ambientales, consultivos, tecnología).	- Los gerentes no se forman en aspectos de gestión y de análisis, más allá de la tradicional formación que ofrecen las universidades y las escuelas de negocio	- El resultado sigue siendo el factor cuantitativo para la determinación del éxito.	- Un enfoque amplio y propositivo que trate aspectos adicionales sobre riesgos y no sólo los ya conocidos (indicadores de retorno de la inversión, optimización de recursos, gastos de inversión, etc.)
14	El uso comprensivo de la tecnología	- Apoyarse en la tecnología para asegurarse mmejores controles. - Se registran las actividades y las desviaciones. - Se usa responsablemente la información.	- Los registros manuales (de campo) no coinciden (al final) con los registros electrónicos (Aconex, MS Project, Primavera, etc.) - Poco énfasis en aprovechar las competencias diferenciadas de los profesionales de campo y los de ingeniería	- Se evitó que los riesgos potenciales pudieran haber ocasionado grandes desastres en las presas.	- Entrenar de acuerdo a las competencias, inicialmente; y desarrollar programas para el desarrollo de nuevas competencias

Fuente: Elaboración por los autores

Tabla VI-2: Determinación de FCE de acuerdo a entrevistas realizadas (continuación)

Nro.	Factores críticos de éxito (FCE)	Consideración de los factores de éxito durante la construcción de la Fase-II (Elevación del Muro de Contención)			Qué recomendaciones se propone como mejora?
		¿Cómo lo aplicó la empresa minera seleccionada?			
		¿Qué hicieron bien?	¿Qué debieron mejorar?	Resultado en el proyecto	
15	Formación de sucesores para las gerencias	- Existe cierta predisposición, - por ahora aislada y personal, - hacia la formación de profesionales jóvenes más competentes	- Falta mayor énfasis en las líneas-de carrera de los profesionales locales.	- Un 'choque' inter-generacional está reduciendo las posibilidades de corto-plazo para el desarrollo de nuevos cuadros de gerentes y directores de proyectos	- Programas de formación de gerentes y directores, en asociación con la academia.
16	La reputación financiera de una empresa es relevante	- Consolidarse como una empresa sólida y con operaciones dedicadas a la gran minería.	- No contemplar bien el alcance antes de iniciar el proyecto. - No difundir el alcance a todos los miembros del equipo del proyecto.	- Se lograr establecer un nivel mayor de credibilidad, y por tanto de confianza.	-Tener una buena reputación financiera, una solidez financiera, nos permite gozar también de una mejor credibilidad dentro de los stakeholders, credibilidad cimentada en buenos canales de comunicación, los mismos que harán la diferencia en todo momento.
17	Conocimiento especializado de la industria minera	- Todo el personal conoce las operaciones (labores de reconocimiento, exploración, instalaciones accesorias de toda índole, extracción, seguridad, etc.) y el control de las actividades en cada fase de proyecto.	- Los integrantes que ejecutan la construcción de un proyecto no son los mismos que desarrollaron la fase de licitación del proyecto y existe un impacto hasta que se enteren del proyecto.	-El conocimiento técnico del personal aporta experiencia, menores problemas industriales, asesoramiento técnico y control de proyecto. -Se logra una confianza para comunicar de manera inmediata alguna deficiencia que se presente en algún proceso y se corrija.	-La clave para solucionar el tema social está en escuchar a la gente y establecer con ellos sus demandas. Las empresas mineras que logren desarrollar capacidades para bajar la intensidad de los conflictos y generar confianza, tendrán aseguradas las inversiones en cualquier parte del mundo.

Fuente: Elaboración por los autores

## **5.10 Conclusiones del capítulo.**

- Cada experto entrevistado manifestó que requiere de algunas herramientas de gestión que respalde su labor del día a día con el propósito de gestionar el proyecto en concordancia con otros colegas y colaboradores.
- Al juicio del experto se debe recurrir desde la etapa de definición del proyecto para poder tener un panorama integral de lo financiero, lo metalúrgico y lo constructivo. Dicho juicio de valor debe ser otorgado por un experto en construcción de presas de relave, que haya diseñado, ejecutado y realizado gestión en una presa. El haber cometido errores en gestiones anteriores también es muy apreciado y suma aporte.
- Debe existir un monitoreo permanente al cierre de una presa de relaves. Ya no se habla sólo de revegetación del área de impacto luego del cierre de la Mina. No es optar por una disposición del cierre de la presa de relaves tradicional. En la actualidad se debe monitorear de modo permanente debido a que el agua contenida permanecerá y no se puede secar. Todo proyectista que construya presas de relaves debe considerar este punto crucial.
- Los registros de las lecciones aprendidas deben ser la base para la determinación de los factores críticos de éxito en la gestión de proyectos en la minería peruana. Sin embargo, y a pesar de estar definido en los estándares de gestión de proyectos, no se ha realizado un trabajo de investigación aplicada que reúna ni que ponga en práctica algunos de los aspectos más relevantes que sirvan de base para mejorar los resultados durante la gestión en proyectos de construcción.
- En cada proyecto a ejecutarse existe más de una empresa contratista lo cual hace que –desde el gerente- todos los miembros del equipo de proyecto desplieguen múltiples esfuerzos para lograr integrar todas las disciplinas que componen la gestión de la construcción de proyectos con todas las empresas contratistas y con lo difícil que pueda significar interactuar bajo esquemas de cultura organizacional, nivel de profesionales, costumbres, políticas y demás aspectos que implica gestionar las organizaciones. El gerente del proyecto debe entender como factor crítico de éxito (FCE) esta necesidad relevante, de manera que aborde la gestión de las empresas contratistas bajo un enfoque integral, tal que sumando cada esfuerzo y el alcance específico de cada contratista se aproxime al logro de los objetivos comprometidos.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo, correspondiente a la parte final del trabajo de investigación, y de acuerdo con los objetivos que planteamos, las conclusiones pretenden explicar hasta qué punto alcanzamos a responder a las interrogantes planteadas respecto al efecto de los factores críticos de éxito cuando se trata de integrar información cualitativa, antes/durante/después del ciclo de vida de un proyecto minero.

### **6.1 CONCLUSIONES GENERALES**

- Nos parece observar preliminarmente, por lo menos, que los ingenieros a cargo de los proyectos, en general, no se manejan, o no utilizan, conceptos que, organizados, pueden contribuir al buen desarrollo una obra de construcción o de ingeniería; conceptos tales como ‘factor’ se confunden con el concepto de variable, cuando según el análisis factorial, por ejemplo, se define al factor como el conjunto de una o más variables no-observables. Esto es fundamental si se trata de enfrentar aspectos cualitativos para poder clasificarlos, organizarlos, interpretarlos y abordarlos adecuadamente.
- Se padece de poco conocimiento de las teorías que tratan sobre un enfoque de los proyectos desde la ingeniería de sistemas (De Cos, 1989); esto es, sin descartar la extendida práctica reduccionista de separar las disciplinas, analizando por separado los efectos y pensando en sumar y encontrar una posible solución total; cuando en su lugar se podrían también sintetizar varias disciplinas y tratar de integrarlas desde el inicio del proyecto (expansionismo), según comenta Manuel de Cos Castillo en su libro que citamos en nuestra bibliografía.
- Otro aspecto para notar es que adolecemos de una capacidad para clasificar y discriminar los datos hasta convertirlos en información relevante y, por tanto, al final de una determinada gestión, construir nuevo conocimiento aplicable (Trujillo-Casañolal et al, 2013). Y no se aprovecha debidamente la base empírica de conocimientos (lecciones aprendidas) que tan sólo es almacenada parcial y, algunas veces, desordenadamente.



A continuación, las conclusiones que aquí presentamos están alineadas con los objetivos propuestos, y se suman además a los hallazgos que los autores consideran que complementan o interpretan mejor las conclusiones previas de los demás capítulos.

### **OBJETIVO GENERAL:**

**‘Establecer, identificar y proponer los principales factores críticos de éxito en la gestión de proyectos dentro del sector minero peruano’.**

De la información obtenida a través de las entrevistas hemos podido identificar aquellos factores críticos de éxito que deben tenerse en cuenta al ejecutar proyectos de construcción en gran minería. Los factores de mayor incidencia y relevancia actual se podrían resumir entre los siguientes:

- Temas socio ambientales.
- Subcontratación de empresas terceras.
- Las relaciones interpersonales y culturales del trabajo en equipo.
- La percepción de la seguridad.
- Los criterios de la ingeniería.
- La infraestructura y condiciones: calidad de vida.

## **6.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.**

### **6.2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1:**

**‘Realizar una revisión de la literatura bibliográfica en gestión de proyectos de construcción para determinar hallazgos bibliográficos en factores críticos que contribuyan al éxito de un proyecto’.**

A través de la revisión de la literatura, se han identificado once (11) factores críticos de éxito en la cual cinco (5) de los factores son las más frecuentes, vale decir los que más han identificado los diversos autores consultados:

1. Capacitación permanente al personal.
2. Habilidades laborales y personales.
3. Comunicación en todos los niveles.
4. Reputación de la compañía.
5. Relaciones interpersonales.
6. Capacidad de respuesta ante incidentes.

7. Compromiso / actitud.
8. Soporte de alta dirección.
9. Liderazgo del gerente de proyecto.
10. Participación del usuario.
11. Satisfacción del cliente.

De los Factores críticos de éxito determinados de la literatura bibliográfica consultada se concluye que dichos factores (variables no observables) son atribuibles al tipo de proyecto en el que se aplican. Estos factores críticos de éxito en la gestión de proyectos son definidos por cada gerente de proyecto –en base a su experiencia– y estos son establecidos acorde con cada realidad del proyecto y en base a las lecciones aprendidas, lo que se hace extensible a las diferentes disciplinas donde se desarrollan los proyectos.

### **6.2.2 Objetivo específico 2:**

**‘Realizar entrevistas a expertos profesionales en gestión de proyectos en minería peruana para establecer los factores críticos de éxito, a juicio de experto bajo un enfoque cualitativo y determinado en un estudio de caso’.**

Cada experto entrevistado manifestó que requiere de algunas herramientas de gestión que respalde su labor del día a día con el propósito de gestionar el proyecto en concordancia con otros colegas y colaboradores.

Las conversaciones con los profesionales de la gestión de proyectos permitieron a los investigadores reconocer factores críticos basado en el análisis cualitativo (experiencias subyacentes); i.e., temas alternativos a los conocidos desde la teoría.

Los factores críticos que se pudieron determinar de las entrevistas efectuadas estuvieron determinados por el involucramiento de la empresa en temas sociales, subcontratación de empresas terceras, las relaciones interpersonales y culturales del trabajo en equipo, la seguridad, la infraestructura y condiciones de los campamentos para un descanso adecuado del personal y finalmente los criterios de la ingeniería.

### **6.2.3 Objetivo específico 3:**

**‘Proponer recomendaciones a la gestión de proyectos en minería, específicamente a la construcción de presas de relaves mineros dado a través de un estudio de caso’.**

Los entrevistados plantearon que las mejores prácticas de los profesionales de la gestión de proyectos se conviertan un propio ‘estado del conocimiento nacional’, a través de congresos especializados (nacionales/internacionales), publicaciones técnicas de más amplia y mayor difusión, intercambios entre los profesionales, etc.; todo esto en concordancia con un ‘*body of knowledge*’ peruano de las universidades, la industria y las escuelas de negocio que ejercen la docencia teórico-práctica de la gestión de proyectos en la minería. Todas las recomendaciones que rescatamos de las entrevistas se encuentran seguidamente, a manera de cierre del presente estudio.

### 6.3 RECOMENDACIONES

Los expertos con quienes logramos conversar y discutir recomiendan los siguientes aspectos generales, los mismos que vinculan lo técnico (ingeniería/ejecución) con lo administrativo (gestión de recursos):

- Desde gerencias profesionales debidamente capacitadas se deben desterrar concepciones preestablecidas y paradigmas reduccionistas que en la actualidad permanecen; así se deduce de ejemplos tales como el suponer que las presas de relaves son el ‘patio trasero’ de un complejo minero-metalúrgico en plena operación. Por ello, los profesionales peruanos deben propiciar que las grandes corporaciones se reúnan, y así hacer notar –inicialmente- que los diferentes procesos de la explotación minera ya sean la perforación/voladura y el minado/acarreo, son tan importantes como la disposición (final), el cuidado ambiental, el manejo del agua y la gestión de una presa de relaves.
- Remarcar que la tendencia en seguridad de presas de relaves incluye incorporar gerentes al mismo nivel que otros gerentes del complejo; a saber, gerente de operaciones, gerente de mantenimiento, gerente de medio ambiente, gerente de relaciones comunitarias, etc.; y esto por tratarse de un elemento muy crítico de las operaciones mineras actuales y futuras. La operación per se de una presa de relaves todavía no se convierte en una gerencia, pero la tendencia se debería orientar cada vez más hacia la creación de gerencias con disposición, manejo y gestión exclusiva de diversos recursos técnicos, económicos y de otro tipo. Un gerente no sólo debe pensar en la construcción, sino también en la operación y el posterior cierre de una presa de relaves. La disposición del relave como tal,

necesita una ‘disciplina operativa’ y una secuencia de acciones que garanticen el éxito, la disposición y el buen control de una presa.

- Las escuelas de negocios deben de ofrecer verdaderos programas de especialización orientándose a necesidades prácticas específicas. Los proyectos de I&D de las empresas mineras pueden ser nuevamente desarrollados por las universidades, en cooperación con la propia empresa. Canadá, EE. UU. y Australia son ejemplos, en minería, de cómo aprovechar la inversión y establecer un vínculo con otras actividades de largo plazo (e.g., otras industrias extractivas).
- Cuestionar con otras propuestas los estándares difundidos del PMI (PMBOK) y los correspondientes a las normas- ISO que tratan sobre marcos generales y sólo otorgan una referencia para tener en cuenta. Una tendencia extendida es que cada empresa deba desarrollar sus propios modelos de gestión, e inclusive que la propia corporación pueda certificar a su personal; lo hacen tanto las empresas transnacionales de ingeniería, así como, por ejemplo, las empresas mineras que cuentan con oficinas centrales de desarrollo de proyectos (Development and Delivery Projects Office).
- Los profesionales de la gestión de proyectos deben enfatizar en el uso adecuado y permanente de las regulaciones y estándares que aseguren un eficiente despliegue de recursos humanos (profesionales), económicos (impacto socioambiental) y financieros (endeudamiento). Y es preciso tener en cuenta los contextos y las interacciones con profesionales y organizaciones internacionales (multinacionales mineras, asociaciones técnicas globales, empresas de ingeniería/consultoría, etc.).
- Será siempre recomendable convocar a otras disciplinas: abordar los problemas desde distintos enfoques y utilizar diversas herramientas de análisis. Se propone investigar (descriptiva y explicativamente) sobre este tema complejo con documentación accesible y de amplia temática. El aspecto cualitativo que perseguimos se trató de alcanzar a través de un planteamiento fenomenológico (Pimental et al 2014); i.e un método que nos permitiría comprender realidades de naturaleza y estructura definidas por las vivencias (creencias) y experiencias de los sujetos, respetando las percepciones y los puntos de vista sin cuestionarlos.

- Los profesionales están necesitando ser más efectivos, para lo cual se requiere de mayor autonomía y formación (especializada), y sobre todo de asesorías adecuadas. Responder a por qué en un mismo país tal empresa puede ser más eficiente que otra siendo tan similares y estando en un mismo rubro, y cómo aprovechar la rotación de los profesionales entre proyectos es un reto pendiente.
- Extender (retornar) los conocimientos y el análisis de los sistemas-proyecto hacia/desde la ingeniería de sistemas (tecnología creativa organizada, De Cos dixit), sobre todo si ya se tienen conceptos sobre la investigación de operaciones que son aplicados al sector industrial, pero que también pueden servir en la gestión de proyectos. Esto es, sin mezclar indiscriminadamente, pero sí reuniendo con criterio las disciplinas y actividades para lograr mejores resultados.
- Ahondar seriamente en los conceptos de sistemas complejos<sup>37</sup> (Earls, 2011), y sobre sus implicancias en la gestión de sistemas sociales (humanos) como parte del sistema-proyecto, porque son dichos sistemas (sociales) los que finalmente deben ser capaces de actuar con responsabilidad y efectividad.
- Ya que finalmente se trata del principio de autoridad en pleno ejercicio, los gerentes deben distinguir entre la figura de un líder y la real importancia del llamado factor-liderazgo (Caravedo, 2016)<sup>38</sup>. Debería estar claro para los ingenieros que el poder se ejerce, pero que la autoridad se gana con el día-a-día, y en un constante y coherente accionar.
- Finalmente, como recomendación en cuanto al éxito personal, cada vez que se consigue, ésta no debe perder la verdadera esencia del ser humano. Aun hay líderes que se preocupan más de lo personal que del equipo. Del lado ético, evitar los abusos de poder, la arrogancia. La perfección es difícil de alcanzar, pero al hacerlo se logra la excelencia.

---

<sup>37</sup> “La ciencia de la complejidad es una realización transdisciplinaria que incluye ramas del conocimiento que van desde la física hasta la ciencia política. Por muchos años, bajo el paradigma científico clásico, lo que se vivió fue un proceso de especialización de las ciencias que llevó al aislamiento de cada una de las disciplinas. Lo que hace la ciencia de la complejidad es revertir este proceso y juntar a todas las disciplinas en la búsqueda de principios universales de funcionamiento de los sistemas, sin importar que sean sistemas sociales, biológicos, químicos, etc.”

<sup>38</sup> “Para que exista identidad, todo organismo requiere de un factor que articule el propósito del sistema y las relaciones en su interior; la dinámica de autogeneración y reproducción (...): la canalización de la energía social emergente y la subjetividad. Ese factor es el de liderazgo. Es clave porque conecta, acelera o desacelera los procesos. El liderazgo es la energía que no sólo facilita la emergencia de lo nuevo sino que concreta”

- A decir de un expresidente del Perú <sup>39</sup>: “... *en nuestro país existen dos tipos de problemas: los que se resuelven solos y los que no se resuelven nunca...*”. No coincidimos con esa cuestionable aseveración; es mejor optar por la solución de los problemas desde nuestra realidad, sin dejar de mirar el contexto, y seguir trabajando por nuestro desarrollo.

---

<sup>39</sup> Manuel Prado U. (1939-1945; 1956-1962)

## BIBLIOGRAFÍA

Allison, G. (septiembre, 1969). **Modelos conceptuales y la crisis cubana de los misiles**. American Political Science Review, 63 (3) pp. [689-718]. (Universidad ESAN). (AR27054).

Andrew Ferguson, Greg Clinch & Stephen Kean. **Australian Accounting Review** No. 56 Vol. 21 Issue-1, 2011.

Akhavan, P., Hosnavi, R., & Sanjaghi, M. E. (2009). **Identification of knowledge management critical success factors in Iranian academic research centers**. Education.

Arbaiza, L. (2014). **Revisión de literatura y construcción del marco teórico**. En 'Cómo elaborar una tesis de grado', (pp.81-106) (328p.). Lima: Universidad ESAN (C49935).

Arenas, J. (2017), Universidad Nacional a Distancia. **'Evolución de la planeación y gestión de proyectos y la aplicación de tecnologías de la información'**. Bucaramanga, Colombia.

Baca, Gabriel (2013). **Evaluación de Proyectos**. México: Mc Graw Hill.

Bakker, R. (2010). **'Taking stock of temporary organizational forms: a systematic review and research agenda'**. International Journal of Management Reviews, Vol. 12, N°4, pp. 466-486.

Belassi, W., & Tukel, O. I. (1996). **A new framework for determining critical success/failure factors in projects**. International Journal of Project Management, 14(3), 141-151. [http://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00064-X](http://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00064-X).

Bernal, Cesar A. (2010) **"Metodología de la investigación"**. Colombia. Prentice Hall.

Bhimaraya A. Metri: **'TQM critical success factors for construction firms.'** India Management Development Institute. Management, Vol. 10, pp. 61-72. 2005.

**Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues**, 2(4), 276-288. <http://doi.org/10.1108/17537980911001107>

Braj Kishor Mahato, Stephen O. Ogunlana, (2011) **"Conflict dynamics in a dam construction project: a case study"**, Built Environment Project and Asset Management, Vol. 1 Issue: 2, pp.176-194. School of the Built Environment, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK.

Cao, Q. and Hoffman, J.J. (2011), **'A case study approach for developing a project performance evaluation system'**, International Journal of Project Management, Vol. 29 N° 2, pp. 155-164.

Caballero Romero Alejandro (2011), **'Metodología integral para planes y tesis'**. Perú: Instituto metodológico Alen Caro Editores.

Caravedo Molinari, Baltazar (2016): **'LA DINÁMICA DEL LIDERAZGO EN EL PERÚ: energía social y desarrollo'**. Universidad del Pacífico. Lima, Perú.

Castilla, A.; Mendiola, A.; Enciso, D.; Sangay, C.; Vílchez, N.; Aguirre, C. (2017). **‘Competitividad en zonas económicas especiales, Caso Perú’**. Pearson Educación de Perú S.A., Primera edición. Lima, Perú

Castro, R. (1996). **‘En búsqueda del significado: supuestos, alcances y limitaciones del análisis cualitativo’**. En: Szasz I, y Lerner S (compiladores), **‘Para comprender la subjetividad. Investigación cualitativa en salud reproductiva y sexualidad’**. México: El Colegio de México, pp. 57-85.

Catalin, D. & V. Zichil, (2013). **Overview regarding the main guidelines, standards and methodologies used in project management**. Journal of Engineering Studies and Research - Volume 19, N° 3. Pág. 29.

Cerda, H. (1998). **Los elementos de la investigación**. Bogotá: El Búho.

Chan, A.P. (2004), **‘Key performance indicators for measuring construction success’**, Benchmarking: An International Journal, Vol. 11 No. 2, pp. 203-221.

Chang, A., Y. Chih, E. Chew, A. Pisarski, (2013), **‘Reconceptualising mega project success in Australian defence: recognising the importance of value co-creation’**, International Journal of Project Management, Vol. 31 No. 8, pp. 1139-1153.

David Andrés Chaporro Romero. (2015), **“Análisis de los factores críticos de éxito o fracaso en proyectos, basados en el estudio de publicaciones científicas”**. Universidad distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Davidson, J. (2000). **La Nueva Dirección de Proyectos: Herramientas para una era de cambios rápidos**. Editorial Granica, España.

De Cos Castillo, Manuel (1999): **‘Teoría General de Proyecto, Volumen I: Dirección de Proyectos’**. Editorial SÍNTESIS. Madrid, España.

De Sousa Santos, Boaventura (2006): **‘La Universidad popular del siglo XXI’**. Fondo Editorial UNMSM. Lima, Perú.

Dutta, S., L. Wassenhove, S. Kulandaiswamy, (1998). **Benchmarking European software management practices**. Commun. ACM, 41(6), pp. 77-86.

Earls, John (2011): **‘INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS’**. Fondo Editorial PUCP. Lima, Perú

Eccles Paul. 1993. **Planning for Improved Performance Management Accounting**, pp 53-54.

Fiallo Rodríguez J.P., Cerezal Mezquita J.y Hedesá Pérez Y.J. (2008). **La investigación Pedagógica una vía para elevar la calidad educativa**. Edit. Taller Gráficos San Remo. Lima- Perú

Fracica N., G. (1988). **Modelo de simulación en muestreo**. Bogotá: Universidad de la Sabana.



- García Mendoza, A. (1998). **'Evaluación de Proyectos de Inversión'**, McGraw-Hill, Interamericana Editores S.A. de C.V., México D.F, 1ra Edición
- Gladis Cecilia Villegas. 1997. **Gestión por factores críticos de éxito**. Revista EAFIT nro. 105, pp. 1-26.
- Guillermo Canchis Céspedes et al. (2013), **"Identificación de los factores críticos de éxito en el ciclo de vida de los proyectos mineros. Estudio de casos: Cerro verde y Southern Perú"**. ESAN.
- Guillermo Vezonni. (2013), **"Identificación y análisis de factores críticos de éxito en proyectos"**, *Revista de gestión de proyectos*, Vol. 4, Nro. 1, pp. 116 a 137.
- Gassmann, O., P. Granig (2013), **Innovations management: 12 Erfolgsstrategien für KMU**, Hanser, München, Germany
- Gemünden, H.G. (2015), **'Success factors of global new product development programs, the definition of project success, knowledge sharing, and special issues of project management journal®'**, *Project Management Journal*, Vol. 46, No. 1, pp. 2-11.
- Gomez, J., A. Coronel, L. Martínez de Irujo, A. Llorente (2000). **Gestión de Proyectos**. FC Editorial, España.
- Graham, R. (1999). **Administración de Proyectos Exitosos**. Pearson Editorial, México.
- Grolimund, C. (2013). **Claves de Gestión de Proyectos: Gestión eficiente de proyectos y trabajo en equipo**. FC Editorial, Colombia.
- Guerra, Luis (2009). **Gestión Integral de Proyectos**. FC Editorial, España.
- Guido, J. (2018). **Administración Exitosa de Proyectos (Sexta Edición)**. Cengage Learning, México.
- Handayani, D., Abdullah, R. B., Abdulgani, M. A., & Abdul Rahman Bin Ahmad Dahlan. (2010). **Critical success factors for IS Project Implementation in Malaysian Institutions of Higher Learning**. *Proceeding of the 3rd International Conference on Information and Communication Technology for the Moslem World (ICT4M) 2010*, E40-E47. <http://doi.org/10.1109/ICT4M.2010.5971912>
- Hidalgo, Pedro (2013). **Tesis de magister: Modelo de Gestión y Administración de Proyectos Operacionales**. Chile.
- Howsawi, E., D. Eager, R. Bagia, K. Niebecker, K. (2014). **'The four-level project success framework: application and assessment'**, *Organisational Project Management*, Vol. 1 No. 1, pp. 1-15.
- Instituto Peruano de Economía (IPE), 2015 **'El costo económico de la no ejecución de los proyectos mineros por conflictos sociales y/o trabas burocráticas'**. Lima, Perú

- IPE, 2017: **'El valor agregado de la minería en el Perú'**, (2017). Lima, Perú
- IPE, agosto 2012: **'Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y la recaudación en el Perú'**. Lima, Perú.
- Jing Yang, Geoffrey Qiping Shen, Manfong Ho, Derek S. Drew, and Albert P. C. Chan: **'Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects.'** Dept. of Building and Real Estate, The Hong Kong Polytechnic Univ., Hong Kong. Journal of civil engineering and management 2009.
- Khan, R.A.A. (2014), **Success Factors in International Projects: Especially Projects of German Companies in Pakistan**, Schriftenreihe Projekt management, Vol. 16, Kassel University Press, Kassel.
- Kiyanoosh Golchin Rad, Soo-Yong Kim. **'Factors Affecting Construction Labor Productivity: Iran Case Study'**. Shiraz University 2018. Department of Civil Engineering, Interdisciplinary Program of Construction, Engineering and Management. Pukyong National University, South Korea, Jan. 2018
- Lossio, F.; Martínez A., Morris E., (2016). **'La gestión de proyectos en el Perú: análisis de madurez 2015-2016'**, 124 pp. Universidad ESAN. Lima, Perú.
- Lafuente, C. & Marín, A. (2008). **"Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: fases, fuentes y selección de técnicas"**. Revista Escuela de Administración de negocios.
- Leidecker K. Joel y Albert U. Bruno. 1984. **Identifying and using Critical Success Factors**. En: Long Range Planning. Vol. 17. No 1. pp 23-32.
- Leopoldo E. Colmenares. (2005), **"Un estudio exploratorio sobre los factores críticos de éxito en la implantación de sistemas de planeación de recursos empresariales ERP en Venezuela"**, Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Vol 2, nro 2, pp 167 a 187.
- Mahmood, A., Asghar, F., & Naoreen, B. (2014). **"Success Factors on Research Projects at University"** An Exploratory Study. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116, 2779-2783. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.655>
- Macroconsult, 2012: **'Impacto económico de la minería en el Perú'**. Lima, Perú
- Malik M.A. Khalfan, Peter McDermott: **'Building trust in construction projects. A case of study'**. SCRI Research Centre in the Built and Human Environment Research Institute, University of Salford, Salford, UK, 2007
- Marcus Jefferies, Graham John Brewer: **'Using a case study approach to identify critical success factors for alliance contracting'**. Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 21 Issue: 5, pp.465-480, 2014.
- McLeod, L., B. Doolin, S. MacDonell, (2012), **'A perspective-based understanding of project success'**, Project Management Journal, Vol. 43 No. 5, pp. 68-86.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas), (2012). **Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación: prioridades 2013-2020**, (24 p.) Lima, Perú: MEF (044088).

Meneses Rivas, Max (1998): **‘INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN’**. Fondo Editorial Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

Milis, K., M. Meulders, R. Mercken, R. (2003), **‘A quasi-experimental approach to determining success criteria for projects’**, in Sprague, R.H. (Ed.), Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Big Island, HI, 6-9 January, IEEE, Los Alamitos, CA, pp. 1-10.

Montes de Oca, J., (2016). **‘Comparación de metodologías de gerencia de proyectos Prince2 y PMBOK5’**. Bogotá, Colombia.

Morin, E., Kern Anne-Brigitte (1993): **‘TIERRA-PATRIA’**, Editorial KAIRÓS, 2ª Edición. Barcelona, España. (pp. 189-203)

Morin, Edgar (2006): **‘EL MÉTODO 6: ÉTICA’**. Ediciones CÁTEDRA. Madrid, España.

Musa M. Muktar, Roslan Bin Amirudin: **‘Critical success factors for public housing projects in developing countries: a case study of Nigeria’**. Springer Science+Business Media Dordrecht, 2016.

Obermeyer, J., T. Alexeiva, 2011. MWH Americas Inc. Design, **‘Construction and Operation of a Large Centerline Tailing Storage Facility with High Rate of Rise’**. Vancouver, Canada. Fairmont Pacific Rim.

Pimentel, C., Torres, M., Alvarado, H. (2014): **‘Factores críticos de éxito en la gestión de equipos de investigación científica universitarios’**, Universidad de Los Andes (ULA), Mérida, Venezuela.

Project Management Institute (2017). **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)** (Sexta edición). Fondo Editorial PMI, Estados Unidos.

Project Management Institute, 2013. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)**. Quinta edición.

Project Management Institute, Inc., 2004. Newtown Square, Pennsylvania USA. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía PMBOK)**. Tercera edición.

Project Management Institute, Inc., 2008. Newtown Square, Pennsylvania USA. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía PMBOK)**. Cuarta edición.

Project Management Institute, Inc., 2013. Newtown Square, Pennsylvania USA. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía PMBOK)**. Quinta edición.

Project Management Institute, Inc., 2017. Newtown Square, Pennsylvania USA. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía PMBOK)**. Sexta edición.

Rezaiea, K., Ostadib, B., Tadayoun, S., & Aghdasi, M. (2009). **Critical success factors (CSFs) for process management projects**. 2009 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. <http://doi.org/10.1109/ICIEEM.2009.5344625>

Roberto Romero López, et al (2009). **Factores críticos de éxito: “Una estrategia de competitividad”**. Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Culcyt Año 6, nro.31.

Rockart John F., Bullen Christine V. 1981. **A Primer on critical success factors**, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Ronald D. Daniel. 1961. **Management Information Crisis**. Harvard Business Review, pp 111-121.

Saad, A. (2011). **Factors Impacting the Projects Life Cycle**. s.l., s.n.

Samamé, M. (agosto, 1979) **‘La minería en la década del 20’**. Revista de la Universidad Católica N° 5. Lima, Perú.

Sapag, N., Sapag, R. (2008). **El estudio de mercado**. En **Preparación y evaluación de proyectos** (pp.63-88) (445p.) McGraw Hill, 5a Ed.). México D.F.

Shamas-ur-Rehman Toor: **‘Construction professionals’ perception of critical success factors for large-scale construction projects**. Construction Innovation Vol. 9 No. 2, 2009, pp. 149-167. Department of Building, School of Design and Environment, National University of Singapore, 2008.

Sausser, B. J., Reilly, R. R., & Shenhar, A. J. (2009). **Why projects fail? How contingency theory can provide new insights - A comparative analysis of NASA’s Mars Climate Orbiter loss**. International Journal of Project Management, 27(7), 665-679. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.01.004>

Serra, C.E.M., M. Kunc, (2015), **‘Benefits realisation management and its influence on project success and on the execution of business strategies’**, International Journal of Project Management, Vol. 33 No. 1, pp. 53-66.

Serrador, P. R. Turner, (2015). **‘The relationship between project success and project efficiency’**, Project Management Journal, Vol. 46 No. 1, pp. 30-39.

Shenhar, A.J. and D. Dvir (2007), **‘Reinventing Project Management: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation’**, Harvard Business School Press, Boston, MA. EE. UU.

SNMPE, MEMORIA ANUAL 2016, (SNMPE, 2017). **Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía**. Lima.

Tan Yongtao, Shen Liyin: **‘Critical success factors for building maintenance business: a Hong Kong case study’**. Emerald Insight, Vol. 32 Iss 5/6 pp. 208 - 225, 2014.

Tofler A., (1980). **‘La Tercera Ola’**. Bogotá, Colombia: Plaza & Janes Editores.

Torres, Zacarías (2013). **Administración de Proyectos**. México: Grupo Editorial Patria.

Trujillo-Casañolal Y. et al (2013): 'La gestión de la información y los factores críticos de éxito en la mejora de procesos'. Ciencias de la Información Vol. 44 N°3, setiembre-diciembre, pp. 27-33.

Vachara Peansupap, Derek Walker, (2005) "**Factors affecting ICT diffusion: A case study of three large Australian construction contractors**", Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 12 Issue: 1, pp.21-37

Vipula Sisirakumara Gunasekera, Siong Choy Chong, '**Knowledge management critical success factors and project management performance outcomes in major construction organizations in Sri Lanka. A case study**'. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, Vol. 48 Issue: 4, pp.537-558, 2018

Victor Hugo Alonso Ferreras (2010). "**Factores críticos de éxito y evaluación de la competitividad de destinos turísticos**". Universidad de Las Palmas, Gran Canaria - España, Volumen 19 (2010) pp 201 -220. <http://go.galegroup.com/ps/i.do?p=IFME&u=uesan&id=GALE|A222315343&v=2.1&it=r&sid=summon>

Young, R., & Jordan, E. (2008). **Top management support: Mantra or necessity?** International Journal of Project Management, 26(7), 713-725. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.06.001>

Westerveld, E. (2003). **The Project Excellence Model®: Linking success criteria and critical success factors**. International Journal of Project Management, 21(6), 411-418. [http://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00112-6](http://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00112-6)

Walid Belassi: '**A new framework for determining critical success/failure factors in projects**.' International Journal of Project Management Vol. 14, No. 3, pp. 141-151, 1996.

Zarina Alias, E.M.A. Zawawi, Khalid Yusof, Aris: '**Determining Critical Success Factors of Project Management Practice: A conceptual framework**' Centre of Studies for Construction, Faculty of Architecture Planning & Surveying, Universiti Teknologi MARA. Malaysia 2014.

## WEBGRAFÍA

Artículo publicado por el PMI: “Alcanzamos el Hito de Ser Más de 2,000 Socios, el Lima Chapter se Consolidó Como el “Capítulo Hispano Más Grande del Mundo”. Recuperado de <http://www.pmi.org.pe/alcanzamos-hito-mas-2000-socios-lima-chapter-se-consolido-capitulo-hispano-mas-grande-del-mundo/>

Breve Historia de la Gestión de Proyectos. Recuperado de: <http://salineropampliega.com/2013/02/breve-historia-de-la-gestion-de-proyectos.html>

¿Conoces la verdadera historia de la gestión de proyectos? Recuperado de <http://www.ceolevel.com/conoces-la-verdadera-historia-de-la-gestion-de-proyectos>

Certificaciones a la gestión de proyectos. IPMA, PMI, ISPI Y APM GROUP. David de la Fuente. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/228449057\\_Certificaciones\\_a\\_la\\_gestion\\_de\\_proyectos\\_IPMA\\_PMI\\_ISPI\\_Y\\_APM\\_GROUP](https://www.researchgate.net/publication/228449057_Certificaciones_a_la_gestion_de_proyectos_IPMA_PMI_ISPI_Y_APM_GROUP).

Directrices para la gestión de proyectos. Departamento de organización industrial y gestión de empresas. Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70193/fichero/2.+DIRECTRICES+PARA+LA+GESTI%C3%93N+DE+PROYECTOS.pdf>

Delo, A. (2013), ‘Barnes on his time, cost and performance triangle’, available at: [www.thepmchannel.com/video/1312/barnes-on-his-time-cost-and-performance-triangle-ipma-2012-interviews](http://www.thepmchannel.com/video/1312/barnes-on-his-time-cost-and-performance-triangle-ipma-2012-interviews) (accessed 12 November 2014).

Introducción a la Gestión de Proyectos, en el Curso de Gestión de Proyectos 2; Recuperado de: [http://www.eoi.es/wiki/index.php/introducci3n\\_a\\_la\\_gesti3n\\_de\\_proyectos\\_en\\_gesti3n\\_de\\_proyectos\\_2](http://www.eoi.es/wiki/index.php/introducci3n_a_la_gesti3n_de_proyectos_en_gesti3n_de_proyectos_2).

Kippenberger, T., 2012 ‘*Leadership Styles*’, Capstone Publishing (Wiley Company). Oxford, United Kingdom (<http://www.capstoneideas.com>).

Libro de gestión de proyectos. Recuperado de: [https://es.wikibooks.org/wiki/Gesti3n\\_de\\_proyectos](https://es.wikibooks.org/wiki/Gesti3n_de_proyectos).

Matthias A., P. Balve, K. Spang (2017). *Evaluation of project success: a structured literature review*. International Journal of Managing Projects in Business, Vol. 10 Issue: 4, pp.796-821, <https://doi.org/10.1108/IJMPB-01-2017-0004>

Maldonado, J. (03 de agosto de 2015). GestioPolis - Conocimiento en Negocios. Recuperado de: <http://www.gestiopolis.com/fundamentos-de-gestion-de-proyectos/>

MINEM, Ministerio de Energía, Minas e Hidrocarburos, 2017: *Cartera Estimada de Proyectos Mineros*, [www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)

MINEM, Ministerio de Energía, Minas e Hidrocarburos, marzo 2018: ***Cartera Estimada de Proyectos Mineros***, [www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)

Paper de investigación. PMI Líder Global en Certificaciones. M. Bastardo, B. Castillo, A. Ogando. 2016. Recuperado de <https://www.slideshare.net/alexbasta/g5-paper-infografiadopmi>

¿Qué es la gestión de proyectos? Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MlyrriEzx3o>

Top 12 project management certifications for 2018. Por Sharon Florentine. Publicación 11 julio 2018. Recuperado de <https://www.cio.com/article/3210765/certifications/top-project-management-certifications.html>

Weaver, P. (2007), '*The origins of modern project management*', Fourth Annual PMI College of Scheduling Conference, Vancouver, 15<sup>th</sup> - 18<sup>th</sup> April, available at: [www.mosaicprojects.com.au/PDF\\_Papers/P050\\_Origins\\_of\\_Modern\\_PM.pdf](http://www.mosaicprojects.com.au/PDF_Papers/P050_Origins_of_Modern_PM.pdf) (accessed 21 July 2014).

The Mining Association of Canada, 2011: '*Elaboración de una manual de operación, mantenimiento y vigilancia para las instalaciones de gestión de relaves y de recursos hídricos*'. Ottawa, Ontario, Canadá, [www.mining.ca](http://www.mining.ca)

SNMPE (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía), 2016: ***Reporte Canon Minero***, [www.snmpe.org.pe](http://www.snmpe.org.pe)

