



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE UN MODELO QUE PERMITA EL SOSTENIMIENTO
DE METODOLOGÍAS LEAN EN LOS NIVELES OPERACIONALES

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL

FELIPE MARIANO CALLPA GUZMÁN

PROFESOR GUÍA:
OMAR CERDA INOSTROZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
SEBASTIÁN DEPOLO CABRERA
ZUNILDA VERGARA MONSALVE

SANTIAGO DE CHILE
2019

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: FELIPE MARIANO CALLPA GUZMAN
FECHA: 18/07/2019
PROFESOR GUÍA: OMAR CERDA I.**

**PROPUESTA DE UN MODELO QUE PERMITA EL SOSTENIMIENTO DE
METODOLOGÍAS LEAN EN LOS NIVELES OPERACIONALES**

La Corporación Nacional del Cobre de Chile se encuentra trabajando en los nuevos desafíos del mercado de la minería. Dicho trabajo comenzó el año 2015, con el sistema de gestión C+, sistema que se consagró como uno de los primeros logros de productividad en la corporación. Hoy en día, C+ se ha transformado en un eje estratégico, con resultados durante los últimos años que han permitido a la corporación adherirse al supuesto que todos los días es posible realizar el trabajo de mejor manera, creando poco a poco una cultura de mejora continua.

Actualmente, la Vicepresidencia de Proyectos, encargada de la gestión de los contratos estructurales de mayor envergadura de las divisiones de la corporación, ha aplicado en sus proyectos las metodologías Lean entregadas por el sistema C+. No obstante, dichos sistemas, como cualquier nueva metodología que se aplica en empresas de la envergadura de Codelco, necesitan ser validados con resultados. En particular, en el proyecto el Talabre, lugar donde se desarrolla el trabajo de memoria, ha sido uno de los beneficiados con los cambios que ha traído C+ a la Vicepresidencia, siendo el primer, pero no el único, proyecto en entregar obras de forma anticipada, logrando un ahorro en tiempo y recursos.

Además, C+ es creado por la necesidad de bajar los diferentes costos operacionales de los proyectos en la corporación, aun estando en un periodo de madurez, donde no ha podido desarrollar todo su potencial, teniendo defectos latentes que han interrumpido su correcto y beneficioso desarrollo en la corporación. En particular, el problema a resolver en este trabajo de memoria es que la cultura que ha intentado instaurar C+ en la corporación y, específicamente, en la Vicepresidencia, no hay podido llegar a los niveles operacionales.

Para resolver dicha problemática, se propondrá un modelo que permita que la filosofía Lean se integre en la cultura de los niveles operacionales, para lo cual será necesario encontrar las barreras y factores de éxito que permitan el sostenimiento de las metodologías Lean aplicadas y el modelo a proponer.

Finalmente, el modelo permitirá tener niveles operacionales más capacitados e instruidos en metodologías Lean y mejora continua, que gracias a una constante medición y control por parte de la supervisión, sumado al liderazgo transformacional que se necesita en la Vicepresidencia, se tendrán horas efectivas de trabajo más productivas, mejorando los indicadores del Lean Full Potential, faenas más productivas, más seguras, más ordenadas, con equipos de trabajo más motivados e integrados en los procesos de construcción y toma de decisiones, permitiendo que las mejoras continuas que se han propuesto por el sistema C+ y el nuevo modelo puedan resolver el problema de sostenimiento de las propuestas de mejoras que se no se han podido mantener en el tiempo hasta el día de hoy.

AGRADECIMIENTOS

Quería partir agradeciendo a la vida, el mejor profesor de todos.

Padres, gracias por amarme de manera incondicional, aconsejarme, enseñarme, cuidarme y ser parte de esta loca aventura, la vida.

Abuelos, gracias por cuidarme cuando más lo necesité, sin ustedes no sería la persona que soy hoy. Se que siempre estarán conmigo, porque no muere quien se va sólo se muere quien se olvida.

Mariela, gracias por estar a mi lado y quererme de forma incondicional durante esta etapa, te lo agradeceré toda la vida.

Simi y Rulo, gracias por aparecer en esta difícil etapa, nos costó mucho, pero nuestra perseverancia, la vida y las energéticas ayudaron a que podamos terminar esta lucha. En mis mejores recuerdos de la Universidad siempre aparecerán ustedes.

Balonmano, gracias por permitirme desarrollarme como persona, por pertenecer a la selección de la Universidad y de la Facultad. La felicidad es mejor cuando se celebra en conjunto y con todos los amigos que me ha dado este deporte hemos sabido levantarnos en los peores momentos y saber celebrar las victorias. Gracias por permitirme salir campeón nacional universitario 2017.

Centro deportivo de Ingeniería, gracias por permitirme ser parte de este lindo proyecto, de poder ser su líder el año 2018 y enseñarme más de la vida.

Gracias a Iván Vargas que me ayudó a poder realizar este proyecto, sin su ayuda no hubiese tenido el mismo resultado ni impacto.

Gracias a toda aquella persona que me entregó su sonrisa en algún momento.

“No busques levantar la muralla más perfecta del mundo, busca colocar cada ladrillo de la forma más perfecta todos los días”, mi abuelo.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1 <i>Descripción de la empresa</i>	1
1.2 <i>Productos y su importancia</i>	2
1.3 <i>Desempeño organizacional</i>	3
1.4 <i>Regulaciones</i>	3
1.5 <i>Valores institucionales</i>	4
1.6 <i>Productividad</i>	5
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
2.1 <i>Contextualización</i>	6
2.2 <i>Problema, causas y sus consecuencias para la corporación</i>	9
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS	11
3.1 <i>Objetivo general</i>	11
3.2 <i>Objetivos específicos</i>	11
CAPÍTULO 4. MARCO CONCEPTUAL	12
4.1 <i>Las claves del éxito de Toyota</i>	12
4.2 <i>Barreras y factores de éxito de implementación de estrategias Lean</i>	14
4.3 <i>Cultura organizacional</i>	15
4.4 <i>El liderazgo y su influencia en la cultura organizacional</i>	17
4.5 <i>Modelo para integrar filosofía Lean en la cultura organizacional</i>	18
4.6 <i>Herramientas Lean que propician las prácticas Lean</i>	19
4.6.1 <i>5S</i>	19
4.6.2 <i>Caminata Gemba</i>	22
4.7 <i>Medición de variables</i>	22
4.8 <i>Conclusiones marco conceptual</i>	23
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA	25
5.1 <i>Desarrollo del enfoque</i>	25
5.2 <i>Formulación del diseño</i>	25
5.3 <i>Trabajo de campo</i>	28
5.4 <i>Análisis de datos</i>	28
5.5 <i>Conclusiones</i>	29
CAPÍTULO 6. ALCANCES Y RESULTADOS ESPERADOS	30
CAPÍTULO 7. ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN	31
7.1 <i>Desarrollo del enfoque</i>	31
7.2 <i>Formulación de diseño</i>	31
7.2.1 <i>Investigación exploratoria</i>	31

7.2.2 <i>Investigación descriptiva</i>	31
7.3 <i>Trabajo de campo</i>	32
7.4 <i>Análisis de datos</i>	32
CAPÍTULO 8. RESULTADOS	33
8.1 <i>Benchmarking</i>	33
8.1.1 <i>Seguridad y salud ocupacional</i>	33
8.1.2 <i>Gepro</i>	34
8.1.3 <i>Kaizen Institute</i>	34
8.2 <i>Entrevistas</i>	36
8.4 <i>Observaciones en terreno</i>	39
8.5 <i>Encuesta Organizacional</i>	41
CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
9.1 <i>Benchmarking</i>	43
9.2 <i>Entrevistas</i>	43
9.3 <i>Observaciones en terreno</i>	45
9.4 <i>Encuesta Organizacional</i>	46
9.5 <i>Conclusiones</i>	46
9.5.1 <i>Brecha 1: Competencias esenciales</i>	48
9.5.2 <i>Brecha 2: Prácticas</i>	48
9.5.3 <i>Brecha 3: Medición y control</i>	48
CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	50
10.1 <i>Competencias esenciales</i>	51
10.2 <i>Prácticas</i>	51
10.2.1 <i>Observación Gemba</i>	51
10.2.2 <i>Caminata Gemba</i>	53
10.2.3 <i>5S</i>	54
10.3 <i>Medición y Control</i>	54
10.3.1 <i>Factores</i>	54
10.3.2 <i>Control de levantamiento de mejoras</i>	54
10.4 <i>Resumen</i>	55
CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
11.1 <i>Sistema de gestión C+</i>	56
11.2 <i>Equipos Gemba</i>	56
11.3 <i>Recomendaciones</i>	57
CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA	58
CAPÍTULO 13 ANEXOS	59

Anexo A. <i>Organigrama organizacional Vicepresidencia de Proyectos</i>	59
Anexo B. <i>Flujo de traspaso de información de la cultura de productividad</i>	59
Anexo C. <i>Preguntas prefabricadas para Caminata Gemba</i>	60
Anexo D. <i>Resultados encuesta organizacional realizada al Consorcio</i>	60
Anexo E. <i>Check-list</i>	65

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 . PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA CORPORACIÓN	3
TABLA 2. VALORES INSTITUCIONALES QUE LA CORPORACIÓN BUSCA DIFUNDIR EN TODOS SUS PROYECTOS	4
TABLA 3. FACTORES ASOCIADOS A LOS NIVELES OPERACIONALES	23
TABLA 4. FACTORES ASOCIADOS A LA SUPERVISIÓN O ALTA GERENCIA	24
TABLA 5. FACTORES ENCONTRADOS EN EL BENCHMARKING	36
TABLA 6. RESUMEN DE DECLARACIONES OBTENIDAS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS.....	39
TABLA 7. FACTORES DESARROLLADOS DURANTE LAS ENTREVISTAS.....	39
TABLA 8. FACTORES OBSERVADOS SALIDAS DE TERRENO	39
TABLA 9. RESULTADOS ENCUESTA REALIZADA.....	42
TABLA 10. FACTORES DE NIVELES OPERACIONALES	47
TABLA 11. FACTORES DE LA SUPERVISIÓN O ALTA GERENCIA.....	47

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. FÓRMULA Y CRITERIO DE EVALUACIÓN PF	5
ILUSTRACIÓN 2. FUNCIONAMIENTO DE LAS CULTURAS ORGANIZACIONALES DE LA VP	9
ILUSTRACIÓN 3. TIEMPO GASTADO EN ÁREA DE CARGA UNA VEZ ABANDONADO EL PROCESO	10
ILUSTRACIÓN 4. CÓMO SE FORMAN LAS CULTURAS ORGANIZACIONALES	16
ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES	20
ILUSTRACIÓN 6. RESUMEN METODOLOGÍA 5S	21
ILUSTRACIÓN 7. MODELO PROPUESTO	50
ILUSTRACIÓN 8. PROCESO DE OBSERVACIÓN GEMBA.....	52
ILUSTRACIÓN 9. PROCESO CAMINATA GEMBA A REALIZAR POR LA SUPERVISIÓN EN TERRENO.....	53
ILUSTRACIÓN 10. CHECK-LIST PARA MEDIR FACTORES POR DESARROLLAR.....	54
ILUSTRACIÓN 11. RESUMEN DE LA APLICACIÓN DEL MODELO.....	55

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES

La Vicepresidencia de Proyectos de Codelco, encargada de gestionar todos los proyectos estructurales de la corporación, se ha visto obligada a mejorar su gestión debido a diversos desafíos como la fuerte caída del cobre, el incremento de costos operacionales, entre otros. Para poder llevar dichos desafíos se creó el sistema de gestión C+ el cual tiene como objetivo cambiar la cultura organizacional de la corporación, enfocándose en la implementación de metodologías y herramientas Lean.

El problema identificado a trabajar por el memorista es que la cultura de mejora continua que ha buscado fomentar el sistema C+ en la Vicepresidencia no se ha adherido en los niveles operacionales, los trabajadores que están haciendo el trabajo día tras día. Esto implica que una vez terminada alguna intervención del sistema C+, las mejoras no logran sostenerse en el tiempo, generando ineficiencia del sistema, perdiendo las horas invertidas en mejorar el respectivo proceso, teniendo que volver a intervenir y generando atrasos de los procesos posteriores, volviendo la productividad al estado inicial.

Es por esto que en el siguiente trabajo de memoria se desarrollará un modelo que permita introducir y sostener la cultura de mejora continua en los niveles operacionales de la Vicepresidencia de Proyecto de Codelco. Para aquello se realizará una investigación de los factores que se necesitan potenciar con el fin de generar adherencia de nuevas culturas, específicamente de mejora continua, en los niveles operacionales, comenzando con la revisión de literatura pertinente más un benchmarking con empresas que se especialicen en el tema.

Luego de terminar con la investigación se levantará la situación inicial de los factores encontrados permitiendo tener una mejor visión y medición que permita encontrar las brechas existentes que el modelo deberá reducir, terminando con conclusiones y recomendaciones con el fin de conseguir una correcta implementación.

Para el resto del capítulo se utilizó como principal fuente de información la página oficial de la Corporación Nacional del Cobre.¹

1.1 Descripción de la empresa

La Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco) es una empresa estatal chilena cuyo rubro es la minería cuprífera, donde actualmente sus reservas de cobre representan un 6% de las reservas globales. El principal negocio de la corporación es la explotación y posterior comercialización de los recursos mineros del cobre refinado y sus subproductos, como el molibdeno, plata, calcina de cobre, entre otros. Dicho negocio es ejecutado en sus ocho divisiones, Andina, Chuquicamata, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic, Salvador y Ventanas.

La estrategia corporativa es llevada a cabo en la Casa Matriz ubicada en Santiago de Chile, por un directorio, cuyo presidente es Juan Benavides Feliú y por una presidencia ejecutiva, cuyo presidente es Nelson Pizarro Contador.

¹ <https://www.codelco.com/>

La misión de la institución es: “Desplegar en forma responsable y con excelencia, toda nuestra capacidad de negocios mineros y relacionados en Chile y en el mundo, con el propósito de maximizar en el largo plazo nuestro valor económico y los respectivos aportes al Estado”.

Actualmente, la exportación del cobre fino y sus subproductos representa la quinta parte de las exportaciones nacionales. Estas llegan a clientes en diferentes puntos del planeta, siendo el principal mercado Asia, seguido por Europa y Sudamérica. Además, al ser una empresa estatal, todos los excedentes obtenidos por la institución son entregados al Estado, los cuales a lo largo de sus 46 años de existencia ha aportado con US\$ 110 mil millones.

El año 2005, dado los desafíos del mercado, más los altos costos operacionales que presentaba la corporación, se crea la Vicepresidencia de Proyectos, con el fin de definir responsabilidades respecto a las formas con que la corporación genera valor en cada uno de sus proyectos, principalmente de construcción. Es así, como la generación del mineral queda a cargo de las divisiones pertinentes, mientras que el desarrollo de los proyectos que permitan generar el conjunto de estos activos quedó bajo la competencia de la Vicepresidencia de Proyectos [1] .

La misión de la Vicepresidencia de Proyectos es: “Administrar la cartera de proyectos de inversión de la Corporación, siendo responsable del desarrollo de la Ingeniería Conceptual (Prefactibilidad), Ingeniería Básica (Factibilidad), Ingeniería de Detalle, Construcción y Puesta en Marcha, asegurando el cumplimiento del alcance, costo, plazo, calidad y seguridad establecidos para cada fase de los proyectos estructurales, cumpliendo la Carta de Valores, el aumento de la Productividad y la disminución de Costos y las políticas, normas y procedimientos relacionados con Seguridad y Sustentabilidad, Diversidad de Género y Conciliación, en la Corporación”.

Al mismo tiempo, la Vicepresidencia de Proyectos consta de gerencias funcionales y operacionales, además de directores en cada uno de los proyectos estructurales que se están llevando a cabo, cuya estructura organizacional es de tipo matricial, a modo de que las gerencias, de manera coordinada, sirvan en conjunto al desarrollo de los proyectos (Anexo A).

En particular, la Vicepresidencia de Proyectos, específicamente la Gerencia de Proyectos Relaves, es la encargada de gestionar el levantamiento y ampliación de los muros de contención de la presa de los proyectos Carén y Talabre generados por la producción de cobre de las divisiones El Teniente y Chuquicamata respectivamente, siendo estos relaves el lugar donde se depositan los desechos generados por la producción de cobre.

1.2 Productos y su importancia

El principal producto que produce Codelco es el cobre de alta pureza, el cual es vendido a fabricantes de semielaborados, quienes son los encargados de transformar dicha materia prima para ofrecerlo en el mercado a productores de artículos de consumo. La gama de productos semielaborados es muy amplia, siendo el sector del alambrón el más producido, llegando cerca del 50% de producción. Otros productos semielaborados son principalmente barras, perfiles, alambres, tubos, productos planos, entre otros.

Algunas propiedades del cobre de alta pureza son excelente conductor eléctrico y térmico, resistente a la corrosión, antibacteriano, de fácil unión, dúctil, fuerte, no magnético, color atractivo, fácil de alear, reciclable y catalizador, provocando que sus aplicaciones sean diversas. Estas

abarcan sectores como la ingeniería eléctrica, ingeniería automotriz, construcción, la industria energética, telecomunicaciones, maquinarias, la industria de astilleros, la aeronáutica, los instrumentos de precisión, relojería, entre otros.

Por otro lado, el molibdeno es el segundo principal producto que vende CODELCO, el cual se obtiene como subproducto de la extracción del cobre de alta pureza. El molibdeno es un elemento metálico utilizado como materia prima para aceros especiales y algunas otras aleaciones.

Productos
Cátodos de cobre grado A
Concentrado de cobre
Calcina de cobre
Molibdeno
Plata
Barros anódicos
Ácido sulfúrico
Alambrón (producto semielaborado)

Tabla 1 . Productos comercializados por la corporación

1.3 Desempeño organizacional

La corporación tiene una larga y respetada trayectoria tanto en mercados locales como internacionales, lo cual la posiciona como una de las instituciones líderes en el rubro de la minería cuprífera. Lo anterior, ha permitido desarrollar una amplia base de confianza con bancos e inversionistas, geográficamente diversificada y de calidad. Ejemplo de estos son los mercados financieros norteamericanos, asiáticos y europeos.

Hoy en día los plazos de pago calzan con el período en que la empresa espera contar con el retorno de los proyectos que se encuentran en desarrollo, lo cual va relacionado al enfoque que busca la corporación en hacer más eficiente el perfil de vencimientos de deuda. Con esta lógica, destacan operaciones de financiamiento hechas el año 2017 por un monto agregado de US\$ 3.350 millones, la emisión de bonos por US\$ 2.750 millones, a 10 y 30 años plazo, convirtiéndose en la mayor emisión corporativa chilena de la historia.

Por otro lado, en términos de capitalización, gracias a la aplicación de la Ley Reservada del Cobre al tesoro público, desde el año 2014 el Estado permitió traspasar recursos a la corporación, sumado a la inyección de capital por US\$ 1.620 millones y autorizó la retención de utilidades por US\$ 200 millones. Lo anterior, implicó una capitalización a la institución de US\$ 475 millones en el 2017. Finalmente, en el periodo 2014 - 2017, se suman US\$ 2.295 millones en total, lo que ha permitido mantener el nivel de deuda durante los últimos años sin tener que hipotecar las inversiones necesarias de proyectos estructurales.

1.4 Regulaciones

Codelco, al ser una empresa minera, la cual interviene tanto directa como indirectamente al territorio en el que realiza su producción, como con la elaboración y posterior traslado del material, afectando las poblaciones y ciudades cercanas a sus divisiones, está ligada a distintos tipos de regulaciones que debe cumplir en su plenitud para su correcto funcionamiento.

Entre las más importantes, destacan las diversas regulaciones medioambientales que se tienen que cumplir para poder operar hoy en día. Para ello, en conjunto con el Plan Maestro de Sustentabilidad, se trabaja de manera preventiva para poder cumplir con la normativa que considere los efectos del cambio climático, eficiencia hídrica, energética, emisión de gases, material particulado, entre otros. En efecto, la preocupación por el medioambiente se alinea a las políticas corporativas de sustentabilidad, mejorando las normas ambientales y comunitarias.

Además, durante los últimos 8 años, la corporación ha aumentado su inversión medioambiental de US\$ 63 millones a US\$ 663 millones, siendo un crecimiento de 10 veces la inversión durante estos últimos años. Lo anterior, refleja el compromiso que tiene la corporación por responder a las crecientes demandas del mercado, la expectativa de la sociedad por la preservación de la naturaleza y con las exigentes regulaciones ambientales que van aumentando en el país.

Por otro lado, la corporación se ha hecho cargo de las regulaciones pertinentes a la seguridad y salud de sus trabajadores. Para esto, se tiene el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SIGO), el cual ayuda a orientar y homologar elementos esenciales para la gestión preventiva, con herramientas que buscan la continuidad a los estándares de control de fatalidades, liderazgo, seguridad conductual, salud de trabajo y aprendizaje en todas las divisiones, la Vicepresidencia de Proyectos y la Casa Matriz.

Por último, durante el año 2017 se inició la implementación un nuevo modelo de Seguridad y Salud Ocupacional, en el cual participan todos los actores de los proyectos o divisiones de manera transversal, incluyendo a los trabajadores de primera línea. Dicho modelo, registró un 94% de cumplimiento del SIGO en todas las operaciones de la empresa. Finalmente, la seguridad y salud de los trabajadores es parte fundamental de la hoja de ruta de los próximos 25 años.

1.5 Valores institucionales

Durante todos los años que la corporación se ha desempeñado en el rubro de la minería ha buscado difundir a través de diferentes formas sus valores institucionales, siendo estos el motor con el cual se mueve la corporación, la Vicepresidencia de Proyectos y sus trabajadores en el día a día al momento de realizar sus operaciones [2].

Valores institucionales
Respeto a la vida y dignidad de las personas
La responsabilidad y el compromiso
La competencia de las personas
El trabajo en equipo
La excelencia en el trabajo
La innovación
El desarrollo sustentable

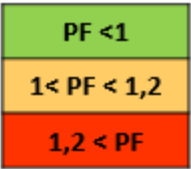
Tabla 2. Valores institucionales que la corporación busca difundir en todos sus proyectos

De los valores institucionales, se destaca la importancia que tiene la corporación la excelencia en el trabajo, el respeto a la vida de las personas, el trabajo en equipo y el compromiso, siendo el sistema C+ la herramienta que busca promover y llevar a cabo dicha excelencia y seguridad laboral a todos los contribuyentes de la corporación.

1.6 Productividad

Desde el año 2012, empieza a funcionar el área de Productividad en la corporación, siendo antes de esta fecha prácticamente inexistente en los proyectos y procesos productivos. Con la intención de poder ocupar de mejor manera los recursos, bajar los costos de producción y obtener el mejor rendimiento de los proyectos, se ha ido potenciado, año a año, la productividad en todas las Divisiones de la corporación, teniendo áreas de Productividad en todas las Divisiones hoy en día. Por otro lado, en la Vicepresidencia de Proyectos, existe la Gerencia de Gestión de Procesos y Productividad y un Director de Productividad y Excelencia Operacional, quienes han promovido y participado en diferentes proyectos instaurando la productividad como eje estratégico, como por ejemplo el nuevo sistema de gestión C+.

El área de Productividad tiene como métrica más importante el Performance Factor, llamado desde aquí en adelante como PF. Dicha métrica, se obtiene como el cociente entre las horas hombre gastadas propuestas en la licitación por la empresa contratista versus las ganadas en el proyecto. La meta del PF es estar siempre igual o menos a 1, siendo 1.2 el límite de un PF deseado. Dicha métrica es la encargada de definir qué tan eficiente se están realizando los procesos productivos o, en el caso de la Vicepresidencia, que tan eficiente se están llevando los proyectos.

$$PF = \frac{\text{Horas Hombre Gastadas}}{\text{Horas Hombre Ganadas}}$$


PF < 1
1 < PF < 1,2
1,2 < PF

Ilustración 1. Fórmula y criterio de evaluación PF

Por otro lado, el área de Productividad ha tenido grandes desafíos, como por ejemplo la caída del precio del cobre, los altos costos operacionales, entre otros, ha tenido que buscar un cambio operacional interno en la corporación para que el negocio sea rentable en el corto plazo. Hoy en día, con los nuevos sistemas aplicados se ha logrado un gran avance en la productividad, mejorando en un 23% por sobre la meta en el proyecto de mina subterránea en Chuquicamata para fines del año 2017. Además, se consiguió disminuir el PF, logrando un aumento en la productividad de un 66,3% considerando a los más de 6000 contratista inmersos en el proyecto.²

Estos y más resultados, son los que han evidenciado el buen funcionar de los nuevos sistemas de gestión y mejora continua que lidera Productividad en la corporación, permitiendo que se vaya aumentando el interés por estas iniciativas que permitan que Codelco sea más competitivo en el mercado, que los contratistas logren tener mejores utilidades siendo más productivos, más eficientes y eficaces en sus procesos productivos, y permitiendo ser un mayor aporte al país.

² <http://www.mch.cl/reportajes/un-salto-de-productividad-en-chuquicamata-subterranea/>

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Contextualización

El año 2016, la Vicepresidencia de Proyectos lanzó el proyecto corporativo C+, sistema de gestión de productividad que tiene como objetivo generar y difundir una cultura de excelencia operacional en los proyectos de la Vicepresidencia de Proyectos y sus Divisiones, buscando aumentar la eficiencia operacional, la productividad, tanto propia como de las empresas contratistas que trabajan en cada proyecto, buscando generar un cambio cultural basado en la mejora continua de todos sus procesos [3].

El modelo de C+, se basa en el sistema de gestión llamado Lean Management, sistema que busca la mejora continua y coordinar los procesos de todos los agentes de la corporación, de forma que esta funcione más eficaz y eficiente. Es por esto que con el modelo C+, la corporación busca ser capaz de producir lo más eficiente posible con la cantidad de recursos que se tienen, buscando que el producto final se obtenga en el tiempo correspondiente o antes, a la mayor calidad y menor costo posible.

Lo anterior, se ha alcanzado, en parte, con la metodología Lean Full Potential, cuya aplicación busca maximizar los resultados en base a la eliminación de todos aquellos desperdicios considerados por la metodología Lean, los cuales son los defectos, sobre producción, sobre procesos, transportación, sobre inventarios, movimiento y esperas durante el proceso [4]. Todos estos desperdicios son indeseados en todo sistema productivo, dado que agregan un costo adicional, generan trabas al desarrollo y comercialización del producto, aumentando de esta manera los costos operacionales y ralentizando la operación.

El sistema C+, específicamente la metodología Lean Full Potential, fue creada e implementada de forma piramidal, top-down, es decir, nació y comenzó su implementación desde el Vicepresidente de Proyectos, luego esta fue traspasada a las gerencias, luego a los directores de proyectos, jefes de áreas, agentes de cambio, y a los contribuyentes, quienes son los encargados de traspasar la cultura organizacional deseada por la Vicepresidencia de Proyectos a sus trabajadores (Anexo B).

En un trabajo realizado por Codelco en conjunto con la consultora Wood Mackenzie [5], se entregaron los resultados obtenidos por el nuevo sistema de gestión de productividad en el primer semestre del año 2018, donde se reflejan los beneficios de dicho sistema, entre ellos se mencionan los siguientes:

1. Codelco superó en un 7% su compromiso de excedentes con el Estado de Chile, llegando a US\$ 537 millones, siendo inicialmente el compromiso de US\$ 502 millones.
2. Logró una producción histórica, la cual supera en un 7% a la del primer trimestre de 2017, llegando a una producción propia de 416 mil toneladas métricas finas, a pesar de la caída de un 2,7% de la ley de cobre.
3. Gracias a la optimización de contratos con terceros, una mejor gestión de la dotación y una mayor producción permitieron aumentar la productividad respecto del mismo período del año anterior.

4. A pesar de la fuerte apreciación del peso sobre el dólar, el costo directo (C1) de Codelco se incrementó en un 1% respecto al mismo período del año 2017, siendo actualmente los costos de Codelco 12% mejores al promedio del resto de la industria del cobre en Chile.

Estos sólo son unos de los resultados que demuestran cómo ha intervenido y funcionado el modelo de gestión C+ en la industria del cobre, logrando atacar los procesos de mayor valor para la corporación y los principales cuellos de botella que no se podrían haber resuelto sin las nuevas metodologías aplicadas.

En particular, son las áreas de Productividad de las diferentes Divisiones, a través de los agentes de cambio, las encargadas de llevar a terreno el modelo de gestión C+, gestionando los procesos más eficaces y eficientes, buscando disminuir costos y aumentar la productividad de dichos procesos, siendo de gran relevancia que las gestiones a realizar sean sostenibles en el tiempo.

Las 4 áreas de productividad en Codelco, Proyectos Relaves, Traspaso Mina, Chuquicamata y Nueva Unidad Mina tienen un trabajo en conjunto entre la Gerencia de Gestión de Procesos y Productividad de forma funcional, dirigida por Roberto Escaff, y, de manera operacional, con la Gerencia correspondiente, como por ejemplo Proyectos Relaves depende de la Gerencia de Proyectos Relaves, dirigida por Enrique Tarifeño.

Iván Vargas Daruich, líder de Productividad Proyectos Relaves y solicitante de la memoria, declaró que la visión del área es: “Diseñar y ejecutar los proyectos que la corporación y el país necesita, con un menor costo y plazo, con mayor seguridad y calidad”. Además, la misión es: “Maximizar el valor del negocio, a largo plazo, de la explotación sustentable en cada uno de los recursos mineros obtenidos”.

El Talabre, proyecto perteneciente a la Gerencia de Proyectos Relaves, ubicado en la ciudad de Calama, lugar donde se desarrollará el trabajo de memoria, no se queda atrás con mejoras en la productividad de sus procesos gracias al nuevo sistema de gestión. Según el paper presentado en el congreso internacional automining 2018, “Obtaining and Integrating Data for Productivity Management in Earth moving Operations Contracts” [6], evidencia cómo se pudieron superar los quiebres que aparecieron en la fase VII del proyecto y donde cuyas mejoras se implementaron en la siguiente fase, logrando que el consorcio, específicamente la supervisión, que se encuentra realizando los trabajos en terreno adopte las nuevas herramientas y cultura organizacional logrando grandes resultados.

La fase VII del proyecto, comenzó a principios del año 2012 durante un super ciclo en los precios del cobre y una escasez de mano de obra debido a una serie de proyectos en competencia. Es por esto por lo que, en abril del 2012, el inicio de los trabajos de movimiento de tierras se vieron retrasados según lo planificado.

Durante los primeros 8 meses de la fase VII, entre abril y diciembre del 2012, se vivió un periodo de alta presión para poder compensar la demora acumulada de los primeros meses. En búsqueda de una solución, el consorcio conformado por Conpax - OHL - Valko, consorcio que está encargado de la construcción en sí, proporcionó 88 camiones, recursos necesarios para poder aumentar la producción, siendo normalmente 60 camiones en promedio. Es así, como se pudo cumplir con los plazos planificados del trabajo, dejando trabajo más intensivo en mano de obra para más adelante.

Desafortunadamente, los trabajos de extracción realizados en el botadero 57, lugar de donde se saca el material residual para la posterior construcción del relave, se vieron suspendidos durante tres meses por un paro laboral, generado por un accidente fatal en el lugar, creando una ruptura en la organización.

Para poder solucionar este quiebre, el consorcio contrató un nuevo administrador, se retuvo a los trabajadores mejores calificados y se aplicaron las lecciones aprendidas de los primeros ocho meses: trabajar con camiones de propiedad del contratista, reduciendo la flota a 44 camiones en promedio. Como resultado de los cambios mencionados anteriormente, la producción se elevó en promedio a 111 [$m^3/día$] por camión, un 31% mejor comparado a los 77 [$m^3/día$] en el periodo inicial con la misma cantidad de recursos.

A partir de los resultados obtenidos, se fueron incorporando los cambios y lecciones aprendidas en la siguiente fase VIII, donde los principales resultados fueron:

- Estándares de seguridad más rigurosos, más allá de los requisitos mínimos que solicita el área de seguridad de Codelco para la realización de todos los proyectos.
- Cambió el sistema de turnos, pasando de 14x7 a 10x10, buscando transiciones de turnos suaves, con sólo dos operadores por camión.
- Construcción de un taller de mantenimiento de alto nivel más cercano, permitiendo tener la mantención de los camiones más controlada en comparación con el taller antes ubicado en la ciudad de Calama.
- Instalación de un comedor a lo largo de la ruta del relleno de rocas, buscando mejorar la utilización de la flota de camiones, reduciendo el desperdicio durante la hora de almuerzo.
- Por último, a causa de la falta de información empírica para la toma de decisiones, se confeccionó e implementó la Unidad de Control de Operaciones (UCO), sistema de control de gestión relacionado con la seguridad, mantenimiento y productividad del proyecto, a través de una única plataforma de procesamiento basada en la recopilación y almacenamiento de datos producidos por dispositivos habilitados con el sistema GPS, CAN bus y contadores de horas digitales instalados previamente en camiones y equipos.

Dentro de los resultados más importantes de la Fase VIII, se pudo observar un aumento en la producción de un 70% por encima de los niveles planificados, llegando a 2,57 millones m^3 de material residual compactado en comparación con los 1,5 millones m^3 programados. Además, durante los últimos cuatro meses medidos, la producción aumentó un 46% por encima de los niveles máximos de producción mensuales programados.

El resultado anterior, mejora al analizar el número de camiones en cada etapa, siendo que el programado logró, como se mencionó anteriormente, menor producción con una mayor cantidad de camiones, llegando a 66 camiones en promedio. Por otro lado, en la fase VIII sólo se utilizaron 54 camiones en promedio.

Por último, al analizar el rendimiento de los camiones por cantidad de material residual compactado en promedio por mes, se observa que al comparar los últimos tres meses antes del accidente en la etapa VII, la etapa VIII registró un aumento del 80% en la producción comparado con la fase VII. Además, al comparar los máximos rendimiento de cada fase, la fase VIII logró una mejora del 35% por sobre el desempeño de la fase VII, siendo este último máximo alcanzado en el sexto mes de la fase VIII.

2.2 Problema, causas y sus consecuencias para la corporación

Como se puede observar, los resultados anteriores evidencian los beneficios que ha traído el nuevo sistema de gestión instaurado en la Corporación y, en particular, en los proyectos de construcción que tiene la Vicepresidencia. Dicho sistema de gestión tiene por objetivo poder aumentar y, posteriormente, mantener la productividad en los procesos de mayor valor, centrándose en controlar de forma constante los procesos que sean de vital importancia dependiendo del momento en el que se encuentre el proyecto.

Por otro lado, para poder tener una visión más amplia de C+, se realizaron entrevistas a diferentes actores relacionados con la creación y ejecución del sistema, como el Gerente de Proyectos Relaves, Enrique Tarifeño, Director de Productividad y Excelencia Operacional, Carlos Lexutt, y jefe del área de Productividad, Iván Vargas. Lo anterior, permitió identificar que la cultura de mejora continua que ha buscado instaurar Codelco con C+ y la Vicepresidencia de Proyectos con Lean Full Potential en sus proyectos, no ha podido llegar a niveles operacionales, es decir, a la primera línea de trabajo.

Por un lado, causa de este problema es la forma que la información baja en la Vicepresidencia de Proyectos, siendo de manera jerarquizada, partiendo por los altos cargos con un lenguaje técnico, poco entendible para los trabajadores de primera línea. Además, la Vicepresidencia de Proyectos interactúa con la supervisión de los colaboradores, pero no tiene una relación directa con la fuerza de trabajo, generando una barrera entre la supervisión de la Vicepresidencia y la fuerza de trabajo.

En particular, C+ busca cambiar la cultura organizacional de los trabajadores de la Vicepresidencia de Proyectos y sus colaboradores, que al mismo tiempo tienen culturas, objetivos e intereses diferentes, generando una brecha entre lo que quiere la Vicepresidencia con sus colaboradores y lo que quieren los colaboradores con sus propios trabajadores, generando una brecha que hasta el día de hoy el sistema de mejora continua no ha podido abarcar.

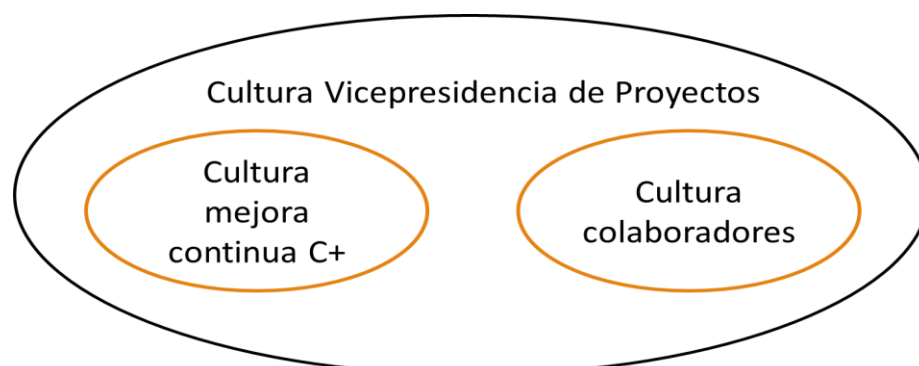


Ilustración 2. Funcionamiento de las culturas organizacionales de la VP

Consecuencia de esto es que una vez terminada la intervención del área de Productividad, las mejoras no logran sostenerse en el tiempo, generando ineficiencia del sistema, perdiendo las horas invertidas en mejorar el respectivo proceso, teniendo que volver a intervenir y generando atrasos de los procesos posteriores, volviendo la productividad al estado inicial.

Ejemplo de esto, es la evidencia mostrada en el movimiento de material residual, el cual se utiliza para la construcción de los muros del relave. Antes de la intervención del sistema de gestión en el botadero 57, el tiempo de demora promedio por camión era de 26 minutos. Luego de la intervención se logró disminuir el tiempo promedio en 10 minutos, llegando a 16 minutos promedio por camión.

Una vez finalizada la intervención, se cambió el foco a los nuevos procesos que agreguen mayor valor al proyecto. No obstante, una vez realizado el cambio de foco vuelve a subir la productividad a 22 minutos promedio, lo cual se puede evidenciar en la semana del 8 de junio del 2018.

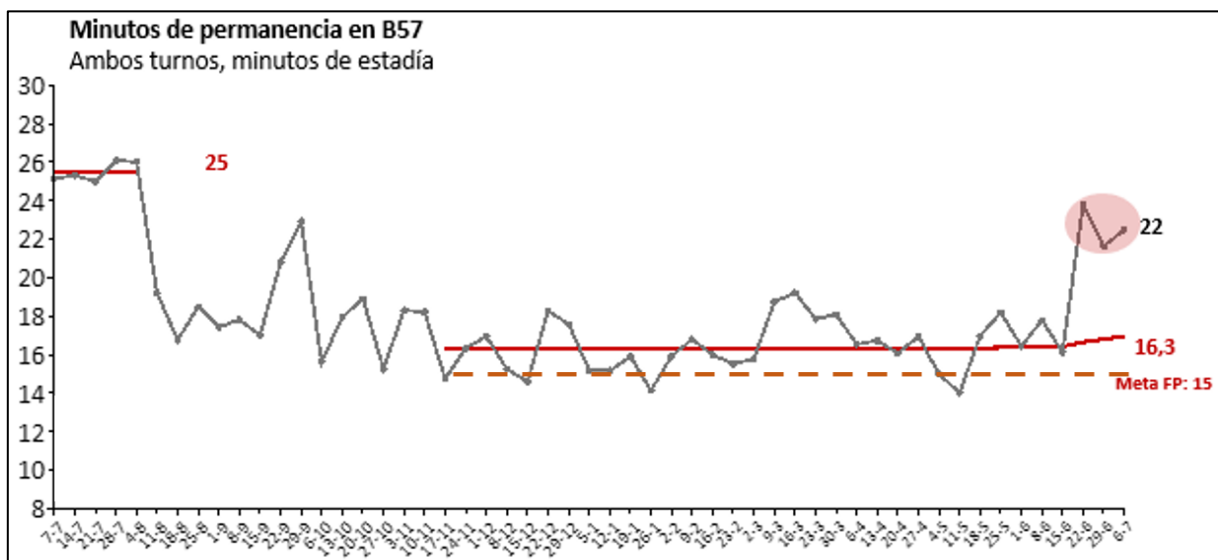


Ilustración 3. Tiempo gastado en área de carga una vez abandonado el proceso

Es por esto, que el trabajo de título se enfocará en lograr que la cultura de mejora continua llegue a las personas que no han sido consideradas para poder tener una excelencia operacional en los proyectos de construcción, es decir, en la primera línea de trabajo. Para aquello, se buscarán formas de intervención adecuadas para que los trabajadores puedan captar de mejor manera la cultura organizacional deseada.

Finalmente, al lograr que los mismos trabajadores sean los primeros líderes o agentes de cambio en sus propias cuadrillas, abrazando las metodologías y filosofía Lean, en el mediano plazo se podrán eliminar los retrabajos asociados a hacer funcionar los procesos ya intervenidos con el sistema C+, que deberían ser solamente controlados periódicamente para su correcto funcionamiento, permitiendo que la corporación sea más eficiente, más eficaz, más productiva y, por lo tanto, permitiendo que la corporación sea un aporte más grande para el país.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

El objetivo general del trabajo de título es proponer un modelo que permita la integración y sostenimiento de las metodologías y filosofía Lean en los niveles operacionales de la Vicepresidencia de Proyectos, buscando mayor adherencia de los trabajadores con la cultura de mejora continua, aprovechar el conocimiento de las personas que se encuentran realizando los procesos día a día y trabajadores más capacitados.

3.2 Objetivos específicos

1. Realizar una investigación en la literatura y en el mercado de los factores más relevantes que permitan potenciar la integración de nuevas culturas en los niveles operacionales.
2. Realizar un levantamiento inicial de los factores encontrados previamente, con el fin de tener claridad sobre las dificultades actuales que tiene la Vicepresidencia para poder lograr la integración deseada.
3. Determinar las brechas que existen entre la situación inicial de los factores y como deberían estar para poder generar la integración de la cultura deseada.

CAPÍTULO 4. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual tiene como objetivo entender y determinar cuáles son los factores de éxito que requiere el modelo por proponer para su correcto desarrollo, en particular, buscar factores que permitan una mejor integración de la cultura organizacional deseada por C+ en las primeras líneas de trabajo.

4.1 *Las claves del éxito de Toyota*

En la Sección III, “Añada valor a la organización mediante el desarrollo de su personal y de sus socios”, del libro “Las claves del éxito de Toyota” de Jeffrey Liker [7], se abordan tres principios fundamentales para poder lograr que la cultura de experiencia operacional sea parte de los trabajadores de primera línea y, de manera conjunta, se logren los mejores resultados en el largo plazo para la institución.

- 1) **Principio 1:** *Haga crecer a líderes que comprendan perfectamente el trabajo, vivan la filosofía y les enseñen a otros.*

Este principio hace foco en los líderes de la institución, los cuales provienen desde la misma institución, aprenden su funcionamiento, logrando que la dirección empresarial no sufra cambios, independiente de la persona que esté en el mando. Dichos líderes no son escogidos por meritocracia, menos si sus logros son en otras instituciones, sino que se eligen a personas entrenadas para mantener la filosofía que se tiene, priorizando la capacidad de poder enseñar a sus colaboradores el nuevo modelo, teniendo que comprender y vivir dicha filosofía para poder lograr la enseñanza deseada.

Alex Warren, exvicepresidente senior de Toyota Motor Manufacturing, afirma que “Hasta que los directivos hagan a un lado su ego, se integren en el equipo y lo lideren, continuarán desaprovechando el poder del cerebro y las capacidades extraordinarias de sus empleados. En Toyota damos el máximo valor a los miembros de nuestros equipos y hacemos lo máximo posible para escucharlos e incorporar sus ideas en nuestros procesos de planificación”.

Por otro lado, es de suma importancia que el líder logre comprometer a las personas con los objetivos, dado que la cultura debe apoyar a las personas que están haciendo el trabajo, es decir, la primera línea. Es por esto que la gerencia y líderes deben demostrar de forma constante su compromiso con la calidad, pero sin contradecirse e imponer las metas de producción por sobre la salud y seguridad de sus colaboradores. Dichos líderes deben tener como factor común: focalizarse en un propósito a largo plazo, no anteponer sus experiencias previas desviando la filosofía, lograr mantener un trabajo escrupuloso y continuo en terreno, logrando cercanía con sus equipos de trabajo y, finalmente, ver los problemas como oportunidades para entrenar y apoyar a sus colaboradores en su autorrealización.

- 2) **Principio 2:** *Desarrolle personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de su empresa.*

El principio 2 se centra en el trabajo en equipo, pero especialmente en las personas que constituyen dicho equipo. Es así como Toyota estableció un balance entre el trabajo y excelencia individual de cada individuo del equipo, con el trabajo en equipo y su efectividad. Siendo primordial que el

individuo entienda y se relacione de manera individual con la filosofía, en conjunto con el equipo de trabajo como herramienta para compensar la falta de dicha relación con la filosofía.

El principio busca personas que busquen realizar un trabajo excelente para conseguir equipos de trabajo que en su conjunto busquen la excelencia, es por esto que Toyota pone un gran esfuerzo en su sistema de selección de posibles empleados. Además, los todos sistemas tienen que servir como apoyo, no como obstáculo, para que los trabajadores logren sus objetivos, permitiendo que los equipos de trabajo se coordinen y puedan sugerir ideas desde su perspectiva de primer agente en el área de trabajo.

Por otro lado, menciona lo difícil que es la formación de grupos de trabajo de excelencia, llamándolo como propuesta de “no en un minuto”. Es así, como describe cuatro etapas:

- 1- **Guía:** Etapa donde el grupo necesita estar en constante dirección del líder, empezando a comprender la misión de la institución y sus reglas.
- 2- **Insatisfacción:** En esta etapa, cuando el grupo empieza a trabajar y tiene sus primeros contactos con el entorno, se descubren las dificultades que tiene trabajar en equipo. Por lo anterior, es necesario el continuo seguimiento y dirección por parte del líder, pero por sobre todo aumentar la dinámica social, lo que ayudará a comprender la nueva dinámica que no tenían interiorizada desde un principio.
- 3- **Integración:** En esta etapa el equipo de trabajo empieza a comprender la imagen deseada de cada uno de los roles del equipo, ejerciendo control sobre los procesos que interviene el grupo. Aquí el líder no influye en gran medida en la dirección del grupo, sino que en el apoyo social que se necesita para finalizar la comprensión de la nueva dinámica.
- 4- **Productividad:** Una vez finalizada la etapa de integración, el grupo está cohesionado al punto de funcionar como un equipo de alta calidad, con poco apoyo del líder tanto en la dirección de grupo, como para el apoyo social.

Además, se mencionan las teorías utilizadas por Toyota para trabajar las distintas motivaciones de las personas. Por un lado, se encuentra la motivación interna, donde las características intrínsecas del trabajo las que mantienen al trabajador motivado, siendo importante la autorrealización del trabajador y conceptos Lean, que se definirán más adelante, como las 5S, que eliminan los elementos de insatisfacción y el diseño en conjunto para crear motivadores positivos y desde ellos mismos.

- 3) **Principio 3:** *Respete su red extendida de socios y proveedores, desafiándoles y ayudándoles a mejorar.*

Toyota es considerado por sus proveedores como su mejor cliente y el más exigente. Esto viene por los altos estándares de excelencia que espera Toyota de sus proveedores, pero no espera que estos estándares sean alcanzados por sí solos, sino que busca que todos sus proveedores alcancen los estándares trabajando de manera conjunta.

La base de este principio es el respeto mutuo con los proveedores, de tal forma que busca el beneficio común entre ambas partes, siendo la filosofía una forma de crecer de manera conjunta,

siendo primordial que esta sea una forma de medición y de evaluación para integrar nuevos proveedores a la institución, que demuestren un verdadero interés por comprender e integrar esta nueva filosofía.

4.2 Barreras y factores de éxito de implementación de estrategias Lean

Como cualquier modelo que se quiere implementar en búsqueda de cambios de conducta, las estrategias Lean tienen barreras y factores de éxito que hay que tener claros al momento de su diseño de implementación.

Es así como en el trabajo realizado por Sandra Cano, Jonathan Delgado, Luis Botero y Oscar Rubiano, “Barreras y factores de éxito que impactan la implementación de Lean Construction” [8], desarrolla estas barreras y factores de éxito con sus respectivas medidas de mitigación, separándolas en tres factores maestros, personas, procesos y gestión de producción y procesos lógicos.

- a) **Personas:** Este factor maestro explica todas las barreras y factores críticos de éxito relacionados con las personas involucradas directamente en los proyectos de construcción, las cuales vendrían siendo la fuerza de trabajo del proyecto.
 - a. *Educación y formación:* esta barrera se refiere a la falta de formación educacional y técnica por parte de la fuerza de trabajo, lo cual dificulta la comprensión técnica de lo que significa el uso de estrategias Lean en su propio trabajo.
 - b. *Gerencia:* estas barreras representan la falta de liderazgo y compromiso por parte de la alta gerencia para llevar a cabo las estrategias Lean.
 - c. *Actitud y cultura:* esta barrera contempla la resistencia al cambio, el bajo nivel de empoderamiento del personal, falta de compromiso, falta de autocrítica, entre otros factores que son parte intrínseca del trabajador.
- b) **Procesos de producción:** Este factor maestro se subdivide en dos categorías, cadena de valor interna y cadena de valor externa.
 - a. *Cadena de valor interna:* Este factor tiene contiene todas aquellas barreras de gestión, planificación y control que se deben llevar a cabo por parte de la administración para la implementación de nuevas y mejores prácticas que busquen la mejora continua.
 - b. *Cadena de valor externa:* esta barrera contempla toda la desinformación que proviene del entendimiento y comprensión de cómo se desarrolla la cadena de valor y su gestión.
- c) **Gestión de producción y procesos lógicos:** la mayor cantidad de barreras y factores críticos para el éxito de la implementación de la estrategia, fueron asociados a este factor maestro.
 - a. *Estructura organizacional:* esta barrera contempla la falta de filosofía, recursos y estructura organizacionales simples para poder llegar al objetivo. Lo anterior se

complementa con la falta de gestión de largo plazo y cultura Lean en la organización, que incluya a los socios.

- b. *Cadena de suministro*: son las buenas prácticas que se tienen que seguir según la teoría, tanto en gestión, recursos disponibles, técnicos y procesos.
- c. *Externalidades*: todas las barreras externas que impactan el desarrollo normal del proyecto, como permisos municipales, gubernamentales e impacto ambiental.

4.3 Cultura organizacional

Tener una cultura organizacional es imprescindible para cualquier institución que quiera diferenciarse del resto del mercado, logrando ser más competitiva, con mayor identidad y sentido de pertenencia. Para esto, se han realizado diferentes definiciones y perspectivas de cómo abordar la cultura organizacional. A continuación, se buscará obtener una definición de cultura organizacional con la que se trabajará a lo largo del trabajo de memoria y, por otro lado, identificar formas con la que se pueda mejorar en el mercado a trabajar.

Stephen Robbins, en su libro Comportamiento organizacional del año 2009, en el capítulo 16 “Cultura Organizacional” [9], define la cultura organizacional como “un sistema de significado compartido entre sus miembros y que distingue a una organización de las otras”, esto quiere decir que es la percepción común que mantienen los miembros de la institución.

Para Stephen Robbins, la función de la cultura organizacional es generar una diferencia estratégica con el resto de instituciones en el mercado, transmitir a sus trabajadores un sentido de pertenencia por la organización y generar un compromiso relacionado con la motivación personal de cada individuo. Esto quiere decir, que la cultura organizacional funciona como mecanismo de unión social que permite ayudar a la institución a establecer los estándares deseados que deben de seguir los trabajadores de dicha institución.

Una cultura comienza principalmente desde los fundadores de la institución, con sus costumbres, tradiciones y la forma de cómo hacer cada trabajo que vaya generando éxitos a la organización, lo que significa que para la creación de una nueva cultura parte desde el ejemplo de la alta gerencia, siendo ellos los que tienen un mayor impacto, tanto directa como indirectamente, de la cultura organizacional de su organización.

Una vez establecida la cultura deseada, Stephen Robbins, desarrolla el cómo poder mantener dicha cultura en el tiempo, poniendo énfasis en los siguientes factores.

- a) **Selección**: su objetivo es contratar a los individuos idóneos para el trabajo a realizar, teniendo en cuenta los conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para lograr el éxito. Por otro lado, es importante identificar que los valores del personal seleccionado sean similares a los de la organización, siendo de esta forma el proceso de selección de personal una herramienta para sostener la cultura organizacional al eliminar agentes que no estén alineados a los valores organizacionales.

- b) **Liderazgo**: las acciones de la alta gerencia establecen las normas que llegan al resto de trabajadores de la organización, siendo los principales agentes de cualquier creación, innovación o cambio en la cultura organizacional de su institución.
- c) **Socialización**: es el proceso de adaptación de los nuevos trabajadores a la cultura organizacional establecida. Dado que el nuevo trabajador busca adaptarse a una cultura nueva para él, a pesar de un sistema de selección efectivo, al venir desde afuera de la institución, si no hay un proceso adaptativo correcto, los nuevos integrantes podrían perturbar las creencias y costumbres establecidas. Es por esto que cada institución debe preocuparse del proceso de socialización del trabajador, desde su inicio hasta el fin de su carrera en la institución. El proceso de socialización está constituido por tres etapas:
- Prearribo**: es aquella etapa donde interviene directamente el proceso de selección, dado que es donde se les informa a los potenciales trabajadores acerca de los valores, objetivos y dirección de la institución, siendo este momento donde se debiese seleccionar a las personas más idóneas, no solo por sus capacidades, sino por la coherencia entre sus valores y los de la organización.
 - Encuentro**: es la etapa en la cual el trabajador puede llegar a generar un contraste entre sus expectativas y la realidad en terreno. Cuando estas difieren, se debe pasar por un nuevo proceso de socialización que lo aleje de sus supuestos pasados y lograr que los remplace con otros tipos de supuestos que vayan alineados con la organización. En casos extremos, el contraste puede ser tan fuerte que el trabajador no encuentre conexión entre su persona y la empresa, llevándolo a renunciar. Es por esto que el rol de selección, que logre unir los valores de los trabajadores con los de la institución es tan valioso, reduciendo estos acontecimientos lo más posible.
 - Metamorfosis**: es en esta etapa donde el trabajador ajusta sus valores con los de la institución, encontrando coherencia entre sus motivaciones y los requerimientos de su lugar de trabajo.

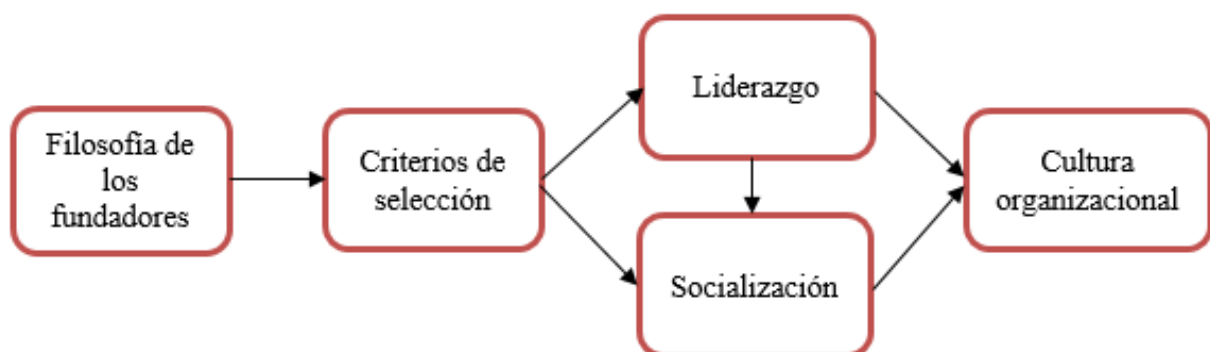


Ilustración 4. Cómo se forman las culturas organizacionales

Finalmente, Stephen Robbins habla sobre 8 condiciones que apoyan el cambio cultural dentro de cualquier organización, permitiendo que la cultura débil, es decir dominada por otra, vaya agarrando robustez hasta convertirse en una cultura fuerte en la organización. Para ello, se declaran las 8 condiciones a continuación.

- 1) Lograr que la alta gerencia se convierta en modelo positivo a seguir.
- 2) Crear nuevos relatos, símbolos y rituales.
- 3) Seleccionar, promover y apoyar a los trabajadores que adoptan de forma más fácil los nuevos valores que se quieren integrar.
- 4) Rediseñar el proceso de socialización.
- 5) Rediseñar un nuevo sistema de incentivos.
- 6) Reglamentar de forma escrita toda norma y reglamento que debe cumplirse sin excepción.
- 7) Sacudir las subculturas mediante transferencias, rotación y/o despidos.
- 8) Lograr un consenso del grupo de trabajadores mediante la participación y un clima con alto nivel de confianza.

4.4 El liderazgo y su influencia en la cultura organizacional

Nuevamente Stephen Robbins, en su libro Comportamiento organizacional del año 2009, en el capítulo 10 “Liderazgo” [10], desarrolla las distintas teorías, características y tipos de liderazgo que influyen el comportamiento organizacional de las empresas.

En particular, el liderazgo es definido como “la capacidad de influir en un grupo para que se logren las metas”, donde dicha influencia puede ser proporcionada por características de jefaturas y rangos gerenciales, o bien, la influencia sea proporcionada por personas de los mismos grupos de trabajo, donde Robbins aclara que “no todos los líderes son gerentes, ni todos los gerentes son líderes”.

Dentro de los planteamientos más recientes de liderazgo destacan cuatro teorías, las cuales son la atribución del liderazgo, el liderazgo carismático, el liderazgo transaccional, el liderazgo transformacional y el liderazgo visionario, los que tienen las siguientes características respectivamente:

Atribución del liderazgo: dicha teoría propone que el liderazgo es una atribución que la gente hace acerca de otros individuos, es decir, que la gente propone realiza una caracterización de los líderes, otorgándoles atributos como inteligencia, personalidad desenvuelta, habilidades blandas o transversales en general, audacia y determinación.

Liderazgo carismático: este liderazgo es una extensión de la teoría de atribución, sólo que los seguidores realizan las atribuciones de habilidades de liderazgo heroicas o extraordinarias una vez que hayan observado por si mismo ciertos comportamientos, como confianza en ellos mismos, la capacidad de articular una visión, mostrar convicción sobre su visión, sensibles al ambiente, entre otros.

Liderazgo transaccional: los individuos que tienen el objetivo de ser un guía o motivar a sus seguidores en dirección de las metas previamente establecidas, dejando claro los papeles y

requerimientos de cada tarea, logrando un intercambio entre el esfuerzo realizado y las promesas de recompensas por desempeño.

Liderazgo transformacional: el foco de los líderes transformacionales es proporcionar consideración y estimulación intelectual a cada individuo del grupo de trabajo. Al igual que el liderazgo carismático, no busca lograr las metas a través de un plan estructurado o recompensas, sino que a través de inspiración y desarrollo personal de los seguidores.

Por otro lado, el liderazgo transformacional obtiene mejores resultados al buscar equipos de trabajo de alto desempeño debido a que produce mayores niveles de esfuerzo y desempeño en los subordinados, dado que busca un cambio más allá que con el liderazgo carismático, sino que integra a los seguidores para que agreguen y mejoren su capacidad de cuestionamiento de los procesos que realizan diariamente, potenciando sus habilidades para utilizarlas en promover una visión unificada.

4.5 Modelo para integrar filosofía Lean en la cultura organizacional

El estudio de María José González Sánchez, presentado el año 2012 en la sexta conferencia internacional de ingeniería industrial nos indica las buenas prácticas y estrategias para poder implementar de manera correcta la filosofía Lean [11].

El modelo se basó en estudiar el estado del arte de la filosofía Lean, para luego pasar a un análisis de proyectos que hayan implantado Lean en los últimos 5 años en el Instituto Andaluz de Tecnología, donde se realizaron cuatro encuentros entre profesionales que contaran con experiencia previa en el tema, consistiendo en un espacio para generar una conversación en formato de mesa redonda con el fin de abordar temáticas como Lean Manufacturing, claves para identificar los desperdicios, claves para la aplicación e herramientas Lean, consolidación de resultados, seguimiento y mejoras, entre otros.

Como resultado se determinaron tres niveles diferentes:

- 1. Primer nivel:** En este nivel se encuentran definidos los factores claves del modelo. Estos factores son: liderazgo, comunicación, planificación, formación, mejora continua, seguimiento y medición. Siendo estos factores los más relevantes a considerar para la implementación de la filosofía Lean.
- 2. Segundo nivel:** En este nivel se agruparon los factores del primer nivel, priorizando cada uno de estos según la fase del proceso o proyecto en los que se deben implementar, segmentando cada grupo entre la fase previa, la implantación y el mantenimiento.
- 3. Tercer nivel:** Finalmente, en este nivel se definieron las buenas prácticas y estrategias para cada uno de los factores claves, las cuales ayudarán a que la implantación de la filosofía Lean se haga con éxito.

La primera hace referencia a la importancia que tiene el total compromiso de la dirección de cada proyecto, siendo estos los que reflejen por sí mismo la nueva filosofía, sirviendo como ejemplo al resto de trabajadores.

La segunda práctica hace referencia a la vital importancia del facilitador, el cual es el encargado de llevar a terreno la filosofía Lean, aterrizando los conceptos a los trabajadores de manera que sea entendible para todos, siendo esta persona capacitada previamente y sin un alto nivel jerárquico, generando una retroalimentación entre pares.

Finalmente, la tercera práctica determinada es a la visión compartida de todos los agentes de la institución, estandarizando la visión, misión y los valores de la empresa con la de los trabajadores, independiente de cualquier proceso, permitiendo tener objetivos comunes orientados a los objetivos estratégicos de la institución, logrando un mejor trabajo en equipo a nivel individual como institucional.

4.6 Herramientas Lean que propician las prácticas Lean

4.6.1 5S

La organización del lugar de trabajo es fundamental en la mejora continua, dicho orden se puede lograr a través de la metodología 5S, cuyo objetivo es crear y mantener lugares de trabajo seguros, eficientes, de calidad, poder eliminar desperdicios y controlar el lugar de trabajo [12].

La herramienta 5S, es llamada así por las 5 palabras en japonés que comienzan por la letra S, donde cada etapa tiene un objetivo específico, a continuación se detallará cada uno de estos pasos:

Paso 1: Separar y desechar

En este paso es necesario eliminar lo innecesario del lugar de trabajo, realizando la pregunta principal “¿Esto es realmente necesario para la ejecución de mi trabajo?”. En el caso de que el objeto sea innecesario y no se conoce su destino, se debe de etiquetar de forma fácil y clara. Además, es necesario definir un sector del lugar de trabajo que sea destinado para dejar los elementos etiquetados, demarcando el lugar de alguna forma, como con cadenas, cinta adhesiva, paneles, etc. Dicha zona debe de ser temporal, dado que cada objeto debe de tener un destino final.

Por otro lado, se debe dejar registro del objeto que se está etiquetando con el fin de poder realizar un seguimiento en los siguientes 30 días, determinando el destino final de dichos elementos etiquetados. Dicho registro servirá como respaldo del destino final de los elementos clasificados como innecesarios, generando información de utilidad para su posterior análisis.

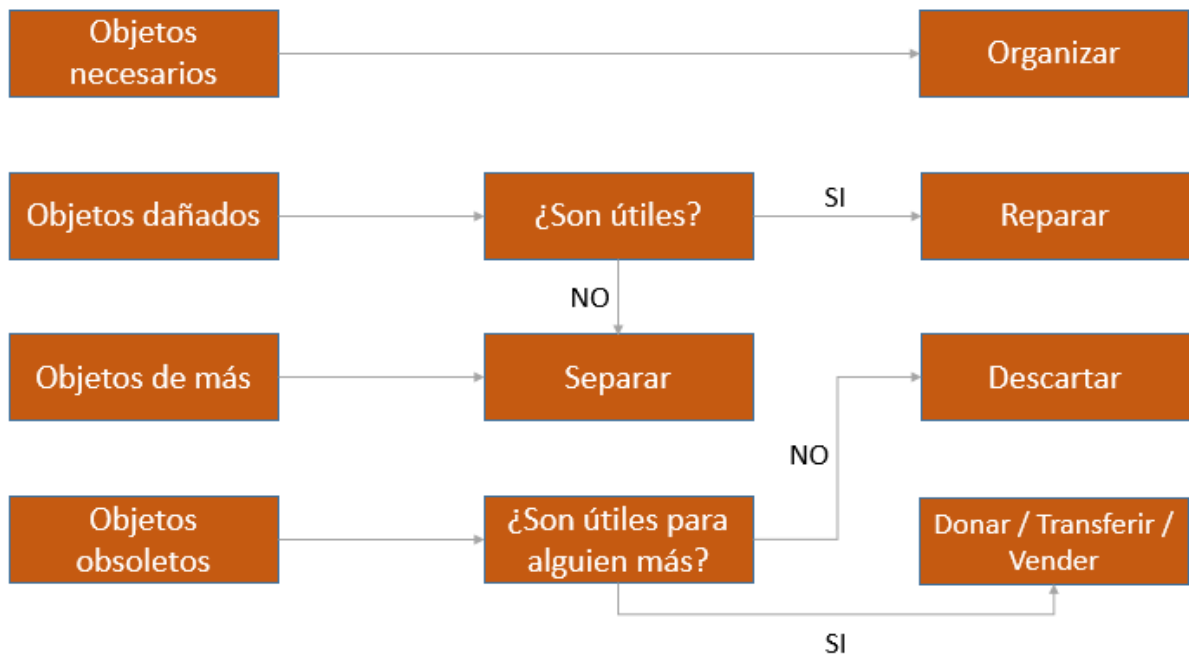


Ilustración 5. Diagrama de flujo para clasificación de los materiales

Paso 2: Ordenar e identificar

Una vez separado los elementos necesarios para realizar los trabajos en terreno y haber desechado los innecesarios, se necesita realizar un orden e identificación de los elementos que no fueron desechados. Para aquello, se debe definir la ubicación de los elementos de trabajo según su frecuencia de uso, permitiendo de esta forma aumentar el tiempo efectivo de trabajo, buscando zonas más limpias y de fácil acceso.

Además, se debe etiquetar cada artículo con el fin de tener un registro que permita saber dónde va localizado, lo que ayudará a que vuelva a su lugar correspondiente sin error. Finalmente, en el caso que sea necesario, se debe de marcar la cantidad máxima o mínima en el que se debe de reponer cierto artículo, como por ejemplo en el caso de utilizar madera de forma constante, marcar cuando es crítico la reposición, de esta forma, siendo prudente para no quedar sin material.

Paso 3: Limpiar e inspeccionar

Para poder mantener una zona de trabajo segura, es necesario verificar e inspeccionar de forma diaria las 5S, buscando mantener una faena más limpia y ordenada. Para aquello se debe crear un Check-list adecuado a cada institución, el cual tiene un encargado por cada actividad, considerando las 5S, y una nota que va desde excelente a inaceptable, dependiendo del nivel de satisfacción que tenga cada pregunta.

Paso 4: Estandarizar y revisar frecuentemente

Para la correcta estandarización, el Check-list propuesto debe realizarse de manera diaria, con controles semanales realizadas por la supervisión con el fin de descubrir las posibles anomalías presentes en el lugar de trabajo. Además, se debe realizar una estructuración del plan de auditorías, tanto mensuales como trimestrales a realizar por la supervisión.

Lo anterior, permitirá que se puedan determinar las causas raíces de cualquier anomalía identificada en el Check-list, permitiendo que sean los trabajadores los encargados de levantar la problemática y de manera colaborativa encontrar e implementar contramedidas para prevenir anomalías y evitar la reincidencia de estas.

Paso 5: Motivar para sostener

Mantener a los trabajadores motivados es esencial en cualquier empresa, pero al hablar de mejoras continuas, la motivación para poder sostener dichas prácticas, permitiendo que se puedan transformar en hábitos, se vuelve muy relevante y crítico, lo cual se logra con liderazgo, medición de desempeño y compromiso.

El liderazgo por parte de la supervisión directa como de la Vicepresidencia es clave, donde el compromiso debe primar en todos los niveles dirección. Son los jefes de terreno, capataces, agentes de cambio, o supervisores quienes deben asegurarse de que los frentes de trabajo vayan satisfaciendo los principios de la herramienta al final de cada día. Para aquello, el uso de operaciones estándar para monitorear el apego a la herramienta, cuantificar los resultados de las inspecciones de las áreas y la gestión visual, como exhibir visiblemente los resultados de cada área permitirá, a través del liderazgo, un sostenimiento de las 5S.

Por otro lado, la creación de un tablero de desempeño que permita mostrar visualmente los resultados que se han obtenido con la implementación de las 5S, generando liderazgo al chequear diariamente la lista de verificación del Check-list, participación de niveles gerenciales en las auditorias y asegurando la implementación de contramedidas en el caso que sean necesarias. Con la medición del desempeño, la supervisión debe incentivar e incitar al espíritu competitivo del trabajador con él mismo, para que se siga mejorando de manera continua.

Finalmente, es necesario que el compromiso sea transversal, desde la supervisión hasta los frentes de trabajo, siendo los líderes respectivos los que deben poner el ejemplo con el compromiso de la correcta integración de los principios de las 5S a los requerimientos diarios de los procesos llevados en terreno. Especificar roles de cada trabajador para la implementación, siendo consiente que el éxito requiere esfuerzo y persistencia.

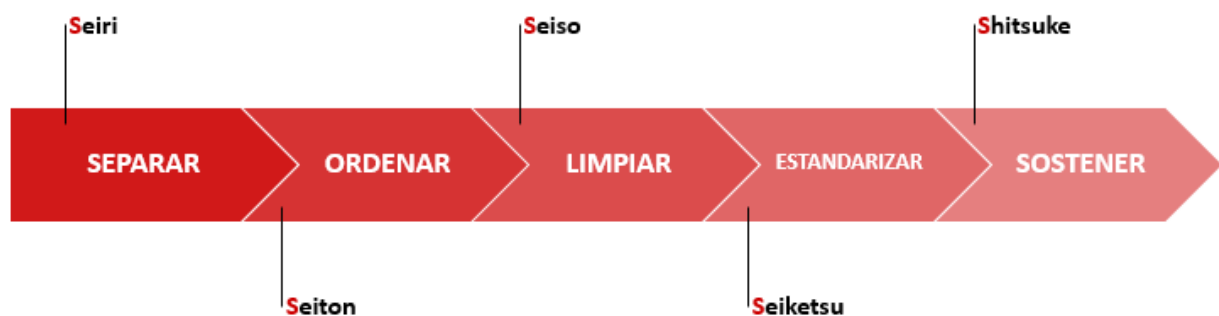


Ilustración 6. Resumen metodología 5S

4.6.2 *Caminata Gemba*

Gemba significa salir al lugar donde ocurren las cosas, esto quiere decir que las personas a cargo de la gestión y toma de decisiones, vayan a terreno a ver con sus propios ojos si lo que se supone que se está haciendo realmente se hace como se supone que se debería [13].

El mayor beneficio de realizar las Caminatas Gemba es el liderazgo visible que aporta a la supervisión con los frentes de trabajo. Dicha Caminata debe de enmarcarse en un ambiente de respeto con las personas que están realizando el proceso que se quiere visualizar, permitiendo que sean aquellos que están en el día a día trabajando en el proceso los que entreguen la información a la supervisión, permitiendo una interacción entre ambas partes con la intención de desafiar a los trabajadores de generar nuevas formas para optimizar el proceso.

Así el segundo beneficio que trae las Caminatas Gemba es la integración en la toma de decisiones de la primera línea, generando soluciones de manera conjunta con la dirección, mejorando la posterior implementación y sostenimiento de las nuevas iniciativas. La correcta implementación de una Caminata Gemba permitirá que la supervisión pueda visualizar de mejor manera los resultados y condiciones en las que se encuentran trabajando las cuadrillas, mejorando de esta forma su toma de decisiones y aportando una visión externa a los procesos. Además, al salir a terreno permite que los trabajadores de primera línea visualicen el compromiso de la supervisión, lo cual genera mayor motivación y compromiso en los colaboradores.

Finalmente, una vez que se inicia el proceso, se va a terreno con el grupo seleccionado y el líder del área que se intervendrá, es el encargado de liderar dicha Caminata. Una vez en terreno, con el objetivo de encontrar causas raíces de posibles mejoras, se puede considerar un set de preguntas prefabricadas (Anexo C).

4.7 *Medición de variables*

Naresh Malhotra, en su libro Investigación de Mercados, en el capítulo 5 “Diseño de la investigación exploratoria: investigación cualitativa” [14], desarrolla las diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa, la obtención de datos, tipos de datos, conclusiones que se pueden obtener con cada tipo de investigación y como poder realizar mediciones para cada una de ellas.

Entre los conceptos desarrollados, los que serán utilizados en el trabajo de memoria serán:

Variables cualitativas: una variable es cualitativa si sus valores representan una cualidad, atributo o categoría. Dichas variables pueden ser medidas en escalas nominales y ordinales.

Escala nominal: una variable cualitativa es del tipo nominal si no existe un orden entre sus valores, como por ejemplo sexo, religión, estado civil, etc.

Escala ordinal: una variable cualitativa es del tipo ordinal si existe un orden entre sus valores, es decir existe una valoración entre cada una de ellas.

Dichas variables pueden ser obtenidas de diferentes formas, las más comunes vienen dadas por tres tipos de investigación, exploratoria, descriptiva y causal, donde la investigación causal es la única

que necesita una de las otras dos investigaciones para su correcta realización, considerando que necesita de datos históricos y tener claridad de que variables evaluará.

Por otro lado, para poder medir variables cualitativas ordinales es necesario poder generar una escala de valoración como por ejemplo una escala de Likert, que a diferencia de preguntas dicotómicas, permite recopilar información más valiosa para su posterior análisis. Dicha escala funciona otorgando valores entre 5 variables, totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutro, en de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Finalmente, para realizar una investigación cualitativa y poder obtener los datos que permitan un análisis más robusto, existen varias técnicas o metodologías, como por ejemplo las sesiones de grupo o focus group, cuestionarios, entrevistas en profundidad, entrevista con expertos, técnicas proyectivas o de asociación, entre otras. Dichas técnicas sirven como etapa inicial para la recopilación de datos, cuyas conclusiones permiten que las posteriores investigaciones causales, es decir que busquen resultados estadísticos, estén resolviendo de forma más adecuada el problema observado.

4.8 Conclusiones marco conceptual

A través de lo desarrollado en el marco conceptual es posible evidenciar ciertos factores necesarios para poder crear, sostener e integrar la filosofía Lean en los frentes de trabajo, para lo que se crearon dos segmentos a trabajar, los factores gerenciales y de los trabajadores de primera línea, los cuales se resumen en los siguientes cuadros.

Niveles operacionales	
Factores	Comentario
Liderazgo	Es necesario que exista liderazgo entre pares, que permita transformar la cultura de la primera línea sin la necesidad de un ente externo, como por ejemplo la supervisión.
Equipos de trabajo	A diferencia de grupos de trabajo, es necesario tener una predisposición a crear equipos de trabajo, los cuales promuevan la autocrítica, compromiso y apoyo entre todos los integrantes del equipo.
Capacitación/formación	Se necesitan trabajadores formados y/o capacitados en las nuevas metodologías y herramientas que se quieren integrar en su lugar de trabajo.
Habilidades	Al querer integrar la mejora continua en la cultura organizacional de los frentes de trabajo, se necesitan habilidades específicas que permitan su creación y sostenimiento por parte de los trabajadores.

Tabla 3. Factores asociados a los niveles operacionales

Supervisión o alta gerencia	
Factores	Comentario
Liderazgo	Es necesario que sean los líderes, los encargados de la toma de decisiones y gestión, los que promuevan la mejora continua en su forma de liderar, transformándose en un ejemplo a seguir.
Integración de los colaboradores	Al externalizar ciertos procesos, es necesario que la empresa principal, quien quiere el cambio cultural, promueva y desafíe a sus colaboradores a trabajar con las nuevas herramientas.
Compromiso	Se necesita el compromiso trasversal para poder lograr cambios en la cultura, partiendo de la alta gerencia, siguiendo con el resto de áreas y colaboradores.
Gestión interna	La gerencia debe propiciar instancias en su gestión que promuevan la mejora continua, como por ejemplo con reuniones semanales y diarias que apliquen ciertas herramientas Lean.
Visión largo plazo	Además del compromiso trasversal por generar cambios en la cultura organizacional, es necesario que la alta gerencia entienda que los resultados en estos casos son a largo plazo y que necesitan ser apoyados de forma constante.

Tabla 4. Factores asociados a la supervisión o alta gerencia

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA

Para poder explorar el estado de los factores necesarios para la integración de la filosofía Lean en la cultura organizacional de los niveles operacionales, se desarrolla una metodología de investigación que consta de 5 pasos, los cuales son: desarrollar el enfoque con el que se trabajará, formular el diseño de investigación, el trabajo de campo, el análisis de los datos y las conclusiones con sus respectivas recomendaciones.

Por otro lado, una vez terminados estos 5 pasos, se pasará al diseño del modelo a proponer, considerando los factores que la Vicepresidencia de Proyectos se debe hacer cargo, tanto de su creación o, en caso de que existan, su potenciamiento.

A continuación se detalla las actividades a realizar en cada paso de la investigación.

5.1 Desarrollo del enfoque

Para poder obtener el enfoque a trabajar es necesario investigar la literatura pertinente con el fin de crear un marco teórico y determinar las variables a estudiar, entendiendo que es posible que la teoría no especifique cómo apliquen dichas variables en terreno.

En el caso a desarrollar en el trabajo de memoria, dicho enfoque y variables ya han sido determinadas gracias al marco conceptual, siendo esta información determinada como datos secundarios, dado que es información obtenida únicamente desde lo teórico.

Además, se desarrollará un Benchmarking³ con consultoras que hayan realizado trabajos de integración de metodologías Lean en las culturas de los niveles operacionales, tanto en el mercado de la minería como en otros. Lo anterior permitirá obtener los factores críticos que dichas consultoras han evidenciado como necesarios para aumentar la probabilidad de éxito de las propuestas a entregar, complementando la investigación obtenida de la teoría.

5.2 Formulación del diseño

El diseño de investigación está compuesto por tres tipos de investigación, las cuales son exploratoria, descriptiva y causal. Esta última no será utilizada en el trabajo de memoria debido a sus requisitos de experimentación, los cuales requieren una base de datos en detalle de los factores que se plantean, lo cual escapa del trabajo a realizar.

1. **Investigación exploratoria:** esta investigación consiste en dos métodos, el análisis de datos secundarios y una investigación cualitativa.

Los datos secundarios son aquellos que fueron recolectados en otros trabajos o propósito distinto al problema determinado. Su investigación entrega un punto de partida que permitirá robustecer la definición del problema y la investigación posterior.

³Benchmarking: proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales.

Por otro lado, las técnicas cualitativas permiten la comprensión del problema observado, en el cual no existen hipótesis previas y se desarrollan los elementos relevantes tal que se tengan en consideración para una segunda investigación de carácter cuantitativo.

En este caso se utilizarán entrevistas en profundidad, las cuales permiten recoger datos verbales a través de respuestas o narraciones del entrevistado. Estas se desarrollan sin un cuestionario estructurado, sino que se establecen relaciones entre las vivencias individuales y procesos sociales del entrevistado, donde el investigador estimula la narración buscando profundizar en los temas de interés.

Con el fin de poder obtener información de los stakeholders con respecto a los factores encontrados en el marco conceptual se proponen las siguientes preguntas, donde cada uno tiene como objetivo poder obtener información sobre los factores encontrados.

- 1) ¿Cuál fue el motivo para implementar la metodología Lean en el Proyecto? ¿Cómo fue la experiencia y quienes participaron en ella?
- 2) ¿Por qué el modelo C+ por sobre otro?
- 3) ¿Cuáles han sido los impactos, que más destaca, que ha traído el sistema C+ al proyecto?
- 4) ¿Cuáles fueron las principales dificultades de desarrollar este sistema en el proyecto? ¿Y Actualmente? ¿Qué estrategias se utilizaron para afrontar dichas dificultades o que esperan realizar?
- 5) Para el cambio que se ha estado realizando en la Corporación, ¿Cuáles serían las competencias que desearía que obtengan sus trabajadores?
- 6) ¿Considera que la metodología Lean es central para el crecimiento de la empresa, o son entendidos como complementarios y aplicables para proyectos específicos? ¿Por qué?
- 7) ¿Cuáles son los desafíos en el corto/mediano/largo plazo en relación con la productividad en la Corporación?
- 8) ¿Qué considera que no ha sido abordado por el sistema C+ y que esperaba que hubiese sido implementado?

2. **Investigación descriptiva:** este tipo de investigación tiene como objetivo describir las características del mercado, en este caso poder obtener una situación inicial de los frentes de trabajo. Para poder realizar una investigación descriptiva es necesario la formulación previa de las variables a estudiar. Las principales técnicas de investigación para poder recopilar la investigación son los cuestionarios y observación. Para el trabajo de memoria se realizarán estas dos actividades con los niveles operacionales del proyecto El Talabre.

A continuación se deja propuesto el siguiente cuestionario, cuya estructura fue sacada de las encuestas confeccionadas por Innovación y Socio Tecnológica (ISCT).

Instrucciones:

- Conteste las siguientes preguntas con una **X**, de modo automático, sin pensar en las respuestas.
- Conteste desde la interpretación que Ud. tiene a las preguntas formuladas.
- Sus respuestas son **ANÓNIMAS** y **NO** se utilizarán con ningún fin de evaluar a la persona o equipo de trabajo que conteste dicha encuesta.
- Atención a las instrucciones de la pregunta número **1**.

1. ¿Cuáles son los objetivos más importantes para Codelco, según lo que USTED escucha? **(Marque TODAS LAS ALTERNATIVAS, con un 5 la de mayor prioridad hasta llegar a la de menor prioridad con un 1)**

Cumplir los costos	Seguridad	Productividad	Valores	Cumplir plazos

2. EL nivel de compromiso del equipo de trabajo respecto de las metas de producción de obra diaria es:

Muy bajo	Bajo	Ni alto ni bajo	Alto	Muy alto

3. En la empresa, las conversaciones importantes se traducen en acciones (ejemplo: Entregar los recursos necesarios):

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Según su percepción, ¿Podría hacer mejor SU trabajo?:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. ¿Sabe lo que es la filosofía LEAN? (filosofía de operación que se basa en el mejoramiento continuo a través de la eliminación de desperdicios)

Si	No

6. En su equipo de trabajo, las personas saben coordinarse adecuadamente:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

7. Según su percepción, ¿Las acciones de su equipo de trabajo contribuyen a que usted realice un buen trabajo?:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

8. Según su percepción, se podría mejorar el orden en su lugar de trabajo

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

9. El estado de ánimo que más observa dentro de su equipo de trabajo es:

Muy negativo	Negativo	Ni positivo ni negativo	Positivo	Muy positivo

Por otro lado, la observación implica registrar patrones de conducta de las personas observadas en conjunto de sucesos que ocurran de forma sistemática que contribuyan a la investigación. La observación tiene alcance tal que sólo proporciona información sobre el comportamiento en el momento observado del objeto estudiado.

En este caso, se utilizará una observación estructurada, abierta y natural, es decir que se define con claridad los comportamientos o atributos por observar, donde los participantes se encuentran conscientes de que están siendo observados y el registro de la conducta observada se describe tal cual como suceden en terreno.

5.3 Trabajo de campo

Consiste en hacer contacto con los encuestados, aplicar la encuesta diseñada e ir a terreno a aplicar la observación, hacer registro de los datos y entregar la base de datos correspondiente para su posterior análisis. Debido a que el trabajo de campo será realizado por la misma persona que realizó el diseño de investigación, no será necesaria una capacitación para poder realizar correctamente el trabajo de campo.

En el caso de las entrevistas en profundidad y las observaciones en terreno, se buscará determinar la existencia de los factores, teniendo dos posibilidades: en el caso de existir, indagar cómo se está realizando dicho factor, buscando valorar su estado entre muy mal y muy bueno al igual que una escala de Likert. En caso contrario, se buscará la causa raíz del porque no se ha podido trabajar dicho factor, tratando de identificar posibles barreras para considerar en el modelo.

Además, el cuestionario se buscará realizar a todos los trabajadores de los niveles operacionales del consorcio que se encuentran trabajando en el proyecto El Talabre, buscando aplicar dicho cuestionario a las cuadrillas tanto de los turnos de noche como de día.

5.4 Análisis de datos

Se necesita realizar una revisión, edición, codificación, transcripción y depuración de los datos obtenidos de las técnicas utilizadas. Luego, si fuese necesario se debe realizar un ajuste estadístico de los datos, pero dado que la investigación no será del tipo causal, queda fuera del trabajo a realizar. Además, el análisis de datos debe permitir dilucidar la situación de cada factor buscando levantar la situación inicial en la que se encuentran dichos factores.

5.5 Conclusiones

Una vez finalizada la etapa de los análisis de datos, se concluye sobre los resultados obtenidos, cuyo objetivo es entregar información relevante y que sea de utilidad para el correcto diseño del modelo, permitiendo que se haga cargo de los factores que no existan o pueda potenciar los factores que se están realizando pero de forma ineficiente.

CAPÍTULO 6. ALCANCES Y RESULTADOS ESPERADOS

El modelo por desarrollar busca identificar los factores encontrados en la teoría y terreno para que se pueda integrar la mejora continua a la cultura organizacional en los frentes de trabajo, donde dichos factores han sido segmentados entre factores que afectan a la gestión de los procesos o a los tomadores de decisiones y, por otro lado, a los trabajadores de las primeras líneas. Dichos factores son de carácter cualitativo, donde se busca levantar la situación inicial que permita generar una base sólida para sus posteriores iteraciones.

Dado lo anterior, el alcance del proyecto queda definido por la medición y evaluación de los factores encontrados, dejando fuera del trabajo de memoria un análisis cuantitativo que considere alguna metodología o desarrollo estadístico, lo cual vendría a ser una segunda iteración para el modelo, debido a que se necesita un tiempo prolongado para poder obtener los datos suficientes como para poder realizar una investigación causal que permita resultados concluyentes.

Los resultados de esta primera iteración del modelo permitirán tener claro los factores que se han potenciado con el nuevo sistema de gestión C+ y aquellos que están al debe para que la mejora continua pueda integrarse a la cultura organizacional de los niveles operacionales, donde la teoría explica que un buen desarrollo de un análisis cualitativo permitirá que las conclusiones resultantes del posterior análisis cuantitativo sean más robustas.

Además, el modelo pretende ir exponiendo metodologías Lean que sean utilizadas en el mercado que promuevan los factores encontrados, permitiendo niveles operacionales más capacitados y formados en metodologías Lean, lo cual a través de mediciones de dichas herramientas permitirán sistemáticamente que las horas hombre utilizadas vayan siendo cada vez más productivas, aumentando la probabilidad de mejorar el performance factor.

CAPÍTULO 7. ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN

7.1 Desarrollo del enfoque

Ya con los factores necesarios para poder integrar metodologías y la filosofía Lean en los niveles operacionales definidos, el Benchmarking a realizar permitirá poder robustecer, verificar y añadir nuevos factores considerados por consultoras que ya hayan validado y comprobado sus modelos en la industria de la minería u otro rubro.

Dado lo anterior, de manera interna se realizará un benchmarking con el área de Seguridad y Salud Ocupacional, cuya área en los últimos años ha tenido grandes resultados con inculcar la cultura de seguridad en los niveles operacionales de la Vicepresidencia de Proyectos, logrando obtener información de un modelo que ya ha funcionado en la institución.

Por otro lado, para obtener información de empresas de la competencia como BHP Billiton u otras empresas que no necesariamente estén en el rubro de la minería, se realizará un benchmarking con las consultoras Gepro y Kaizen Institute, ambas dedicadas únicamente a la integración de metodologías y herramientas de mejora continua en diferentes rubros y niveles jerárquicos. En particular, Gepro es especialista en proyectos de construcción y Kaizen Institute en proyectos de diferentes mercados, trabajando en minería con BHP Billiton, Antofagasta Minerals, entre otros.

7.2 Formulación de diseño

7.2.1. Investigación exploratoria

Para las entrevistas en profundidad se necesita que las personas entrevistadas cuenten con experiencia en el tema consultado y ser los encargados de la toma de decisiones más importante en el proyecto y Vicepresidencia con respecto a productividad. En particular se entrevistó a Roberto Escaff, Gerente de Gestión de procesos y Productividad, y Carlos Lexutt, Director de Productividad y Excelencia Operacional, quienes participaron desde un inicio en la creación del sistema de gestión C+ y son los encargados de contribuir a su sostenimiento en todos los proyectos de la Vicepresidencia de Proyectos.

Además, se entrevistará al director del proyecto El Talabre, al Gerente de Proyectos Relaves y, jefe de terreno de la empresa colaboradora del proyecto, dado que han participado de la implementación del sistema de gestión C+ en terreno, experimentando por sí mismos las dificultades del sistema y los beneficios que ha traído tanto al proyecto como a la Vicepresidencia.

Finalmente, se entrevistará al capataz de una cuadrilla, específicamente a la perteneciente a los procesos de Piping Boris Barrios, quien lleva 25 años trabajando en faena y ha logrado que sus equipos de trabajo sean considerados de alto desempeño, sirviendo como referencia para el modelo y las brechas a desarrollar.

7.2.2 Investigación descriptiva

Para poder levantar la situación inicial de los factores investigados, se realizará un cuestionario a todas las cuadrillas pertenecientes al colaborador que trabaja actualmente en el proyecto, buscando horarios donde se encuentren disponibles para poder contestar dicho cuestionario, siendo en

primera instancia los cambios de turnos una buena instancia donde puedan contestar de forma tranquila y sin la presión de tener al capataz o supervisor cerca. Además, el desarrollo del cuestionario será llevado a cabo por el memorista, estando presente con los trabajadores en caso de existir duda con alguna pregunta.

Por otro lado, en la observación en terreno se buscará evidenciar en primera persona los factores encontrados, permitiendo absorber insights que no se pueden recopilar a través de entrevistas o encuestas a los stakeholders. Para esto se desarrollarán 10 observaciones en terreno, las que comenzarán con el inicio de jornada, 8:00 horas, hasta el fin de esta, 20:00 horas. Por último, es importante poder generar tracción a través de conversaciones y, principalmente, escuchar a los trabajadores, teniendo en cuenta los factores pertinentes que se buscan levantar.

7.3 Trabajo de campo

El trabajo por realizar que permita recopilar la información debe ser ejecutado por la misma persona, siendo el memorista quien aplique el cuestionario a los trabajadores, quien realice las observaciones en terreno y quien haga las entrevistas a todos los actores mencionados. Lo anterior permitirá que una vez que se vaya avanzando con la investigación el memorista vaya descubriendo nuevos conocimientos, hipótesis y barreras que limiten el potencial del modelo a proponer.

7.4 Análisis de datos

Una vez que se hayan realizado todos los trabajos de campo se tendrá la suficiente información para poder analizar la situación actual de los factores investigados, cuya información no puede ser considerada como concluyente dado que estos datos funcionaran como una primera iteración del modelo, dando paso a nuevas investigaciones.

Por otro lado, la validación de los datos y análisis de estos deben ser validados y verificados por el área de Productividad del proyecto, esto permitirá que las propuestas de mejora a considerar en el modelo se puedan implementar y sostener en el tiempo.

CAPÍTULO 8. RESULTADOS

8.1 *Benchmarking*

8.1.1 *Seguridad y salud ocupacional*

Se realizó una investigación al área de Seguridad y Salud Ocupacional del proyecto El Talabre, donde en conjunto con los integrantes del área, quienes han sido los encargados de aplicar el modelo propuesto por el área de Seguridad, se visualizaron los factores que han permitido el éxito de la integración de la cultura de seguridad en los niveles operacionales.

El primero de los factores mencionados es la capacitación y formación de todas las personas que entran al proyecto, pasando por un curso que entrega todos los conocimientos que busca adherir el área de Seguridad. En particular, desde la alta gerencia hasta los niveles operacionales deben realizar y aprobar dicho curso, dado que al final de la jornada se aplica una evaluación. Lo anterior permite un primer acercamiento de la importancia que le da la Vicepresidencia a la seguridad en terreno.

Por otro lado, uno de los factores de más relevancia para el área de Seguridad que permite la integración de la cultura de seguridad en los niveles operacionales es el liderazgo entre pares aplicado a través de los observadores de conducta. Dicho observador es un “trabajador que ha sido capacitado y entrenado en técnicas de observación y registro de conductas peligrosas. Ha desarrollado habilidades y destrezas para detectar y describir conductas seguras y preocupantes en su lugar de trabajo. Retroalimenta positiva y correctivamente a otros trabajadores al momento de realizar tareas, y, de esta forma, prevenir la ocurrencia de incidentes” [15].

Es así como los observadores de conducta ayudan a que las correcciones y retroalimentaciones provengan desde los mismos trabajadores de los niveles operacionales y no desde una orden jerarquizada, permitiendo que las soluciones nazcan desde ellos mismos, siendo más empáticas al momento de su corrección y mejorando el sostenimiento de dichas correcciones.

Luego, gracias al trabajo realizado por los observadores de conducta se consigue el siguiente factor, el cual es la medición de los registros de las conductas peligrosas, permitiendo llevar un control constante de los problemas ocurridos en terreno y un accionar rápido por parte del área de Seguridad, mostrando una gran preocupación hacia los niveles operacionales.

Además, la retroalimentación constante de los conocimientos básicos sobre seguridad ha permitido mantener el foco de los trabajadores en realizar sus operaciones del día a día de forma segura, siendo intervenidos diaria y semanalmente con los conceptos más relevantes que hayan salido de las mediciones.

Por último, el área de Seguridad ha notado que las acciones para adherir la cultura de seguridad en los trabajadores de niveles operacionales necesitan seguir patrones que permitan que el modelo vaya acomodándose a sus motivaciones y valores, haciendo una clara relación entre el cuidado de sus propias vidas, sus familias y la forma en que tienen que trabajar para lograrlo.

8.1.2 Gepro

Gepro es una empresa especializada en la aplicación de metodologías y herramientas Lean en el rubro de la minería, específicamente en proyectos de construcción.⁴ A diferencia del área de Seguridad, tiene varios modelos que van cambiando su desarrollo en las empresas al momento de determinar o enfocar su trabajo en algún nivel de la organización, como por ejemplo los niveles operacionales.

Para la investigación se entrevistó a Daniela Alarcón, Ingeniera Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Máster de Engineering Management de la Universidad de Duke, que ejerce como la Gerente de Operaciones de Gepro.

El factor más importante declarado por Gepro es el conocimiento necesario por parte de los trabajadores sobre las nuevas herramientas que se quieren aplicar, para lo cual es necesario formar y capacitar a las personas con el objetivo de integrarles las capacidades o conceptos esenciales para el funcionamiento de las herramientas.

Se explica que para tratar de integrar nuevas herramientas, metodologías o cambiar la cultura de los niveles operacionales es diferente que si se tratara de cargos gerenciales, dado que los niveles operacionales responden más a resultados visibles, no a la teoría, entonces al enviarlo a una sala de clases en la búsqueda de que adquiriera aprendizaje, conceptos o metodologías se vuelve muy complicado encontrar resultados o adherencia.

Además, al aprender en base a un resultado que ellos mismos sean los que lo ejecutan, es mucho más empático y se adhiere de forma más exitosa en la cultura. No obstante, se busca que el aprendizaje se desarrolle por medio de herramientas sencillas, bien disciplinadas, que tengan recetas preparadas y métodos que no requieran mucho diseño.

Por otro lado, se hace énfasis en la importancia que tiene la medición para el posterior control de todas las herramientas enseñadas, dado que cada resultado es una oportunidad para poder inspirar los beneficios y oportunidades que tiene la aplicación de los conceptos que se han enseñado hasta ese momento. Al obtener resultados visibles y poder generar una reflexión del origen de dichos resultados, ayuda a que la nueva metodología que se les ha enseñado se vaya adhiriendo de forma más rápida en los trabajadores.

Finalmente, el último factor declarado es la necesidad de tener una persona del mandante o patrocinador cerca al equipo de trabajo, funcionando como un facilitador que pueda alinear los esfuerzos de los trabajadores e involucrándose en el proceso. De esta forma, una vez que se empieza a aplicar lo aprendido, habrá alguien a quien consultar posibles dudas y evitando que las nuevas metodologías se conviertan en barreres por sobre beneficios.

8.1.3 Kaizen Institute

Kaizen Institute es una consultora internacional que se encuentra en diferentes rubros del mercado, como en retail, entretenimiento y minería, en particular ha trabajado con diferentes empresas mineras a nivel nacional e internacional como BHP Billiton, desarrollando sus metodologías desde

⁴ <http://www.gepro.cl/>

la teoría Kaizen, perfeccionándolas en base a la experiencia en terreno de sus consultores alrededor del mundo cada año, buscando relacionar la teoría con la práctica.

Para la investigación se entrevistó a Francisco Orbeta Green, General Manager de Kaizen Institute Consulting Group Chile, y a Flavia Franco, Business Development Manager, quienes han participado con anterioridad en proyectos de la Vicepresidencia de Proyecto.

En particular, Kaizen Institute utiliza una metodología llamada Kaizen Change Model (KCM), cuyo objetivo es cambiar las culturas organizacionales de las empresas por una cultura enfocada en la mejora continua en base a la integración de metodologías Lean y liderazgo en todos los niveles organizacionales. La implementación es realizada por sus consultores en empresas alrededor del mundo, lo que ha permitido que se vaya actualizando contantemente, teniendo factores claves para su desarrollo que se trataron en la entrevista.

El primer factor mencionado es la integración de los niveles operacionales para recoger información de terreno y hacerlos parte de la toma de decisiones que afectan directamente su lugar de trabajo. Un ejemplo entregado es el trabajo realizado por Toyota, con su marca premium recibe 8000 recomendaciones de mejora por sus trabajadores al año, siendo el 90% de dichas recomendaciones implementadas en los procesos productivos de sus autos de lujo [16].

Además, para la integración de los niveles operacionales, la organización del lugar de trabajo es fundamental para introducir la mejora continua y generar datos con el objetivo de su posterior control. Lo anterior se puede lograr a través de metodologías Lean como la herramienta 5S, de esta manera se evitan retrabajos, se mejora el tiempo efectivo, se fomenta la calidad, se genera operación estándar, se propicia la disciplina operacional, entre otros.

Sumado a lo anterior, con el fin de seguir con la integración de los niveles operacionales, es de gran utilidad poder aprovechar el conocimiento de los trabajadores que se encuentran en terreno para poder mejorar la gestión y planificación del proyecto, los tiempos de entrega y mejorar los procesos ineficientes teniendo en cuenta la mirada de las personas que realizan dichos procesos día a día.

Por otro lado, para que se pueda concretar dicha integración de los niveles operacionales es necesaria la formación de nuevos líderes, siendo capacitados en aprender a ver las acciones claves para la mejora de los procesos, aprender a fijar objetivos que busquen el bien común, liderando el cambio de dichos objetivos a través de un liderazgo transformacional, entre otras responsabilidades. Lo anterior permitirá obtener mejores indicadores, dado que se está en el lugar donde pasan las cosas, observando los procesos en terreno, verificando que a las personas que están día a día realizando sus labores no les falte nada para poder desarrollarse.

Finalmente, en términos de la gestión es relevante poder generar procesos de apoyo que permitan a la supervisión recoger las problemáticas en terreno de los equipos de trabajo, permitiendo ser más eficaz en la toma de decisiones. Para aquello, se pueden realizar reuniones de planificación, tanto de forma diaria y semanal, las cuales en metodología Lean se les llama Plan of Day (POD) y Obeya respectivamente.

En resumen, los factores entregados por el área de Seguridad, Gepro y Kaizen Institute, más los encontrados en el marco conceptual, permiten tener una visión más amplia al momento de observar

las posibles brechas entre la situación actual y lo que se debería lograr para que la cultura de mejora continua llegue a los niveles operacionales, teniendo en consideración los siguientes factores:

Factores		
Área de Seguridad y Salud Ocupacional	Gepro	Kaizen Institute
Capacitación y formación	Capacitación y formación	Capacitación y formación
Medición de resultados	Medición de resultados	Medición de resultados
Liderazgo entre pares	Liderazgo	Integración niveles operacionales
Retroalimentación constante		Orden en el lugar de trabajo
Motivaciones y valores		Gestión interna

Tabla 5. Factores encontrados en el Benchmarking

8.2 Entrevistas

Las entrevistas fueron realizadas a todos los actores previstos, donde su desarrollo fue a través de una conversación pauteada que buscó indagar en las barreras y factores de éxito para la integración de la cultura C+, donde dichos factores fueron los segmentados con anterioridad para la supervisión o alta gerencia, los cuales eran: compromiso, habilidades o capacidades y los desafíos que se tienen en el corto, mediano o largo plazo con respecto a C+.

A continuación, se expone un resumen con todas las citas textuales mencionadas por los entrevistados con respecto a cada factor:

Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> - Hay procesos que deben quemarse para poder seguir avanzando, por lo tanto tenemos que seguir adquiriendo conocimiento y buenas prácticas que nos permitan ir avanzando. - Nosotros todavía estamos en la etapa de implementar formas distintas de hacer y para eso tenemos que trabajar. - Bain ha realizado todo lo teórico, es trabajo nuestro que esto se vaya instalando en la corporación misma. - Para que se integre cada vez mejor a la corporación hay que ir mejorándola constantemente en base a la experiencia en terreno.
-------------------	---

<p style="text-align: center;">Habilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Si bien, los encargados de la supervisar deben de tener un conocimiento técnico normal de un ingeniero, incluso sin ser necesario, pero deben de priorizar las capacidades relacionales importantes, denominadas habilidades transversales o blandas. - Se debe de tener una mirada sistémica, entendiendo que los problemas no se resuelven subdividiendo las partes y maximizando por separado. - Se debe tener capacidad de empatía para poder entender los problemas con diferentes puntos de vista. - Se debe saber trabajar en equipo para poder lograr el éxito. - Para lograr que los contratistas se aferren a esta nueva metodología es a través de mucho liderazgo. - Se debe tener liderazgo tal que logre encantar o vender al resto de trabajadores. - Se necesitan personas súper flexibles en enfrentar los nuevos desafíos, dado el constante cambio en la forma de trabajar.
<p style="text-align: center;">Desafíos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ser un referente de clase mundial a nivel de proyectos en el mediano plazo, con proyectos que terminan en plazo, terminan en costos, antes del plazo y los contratistas obtienen utilidades. - Generar reputación, tal que cuando liciten con la VP se haga con mucho criterio, dado que se es muy profesional, con sistemas claros y precisos, con metodologías que no vamos a poder pasarlas por alto. - El principal desafío es lograr que esta metodología se transforme en una forma de hacer, que esa forma se transforme en un hábito y ese hábito se transforme en una cultura. - Se debe implementar C+ en todos los proyectos y procesos. - Los agentes de cambio tienen que lograr que el día de mañana las nuevas metodologías funcionen de forma natural. - Lograr que todas las empresas contratistas que trabajen con la corporación, abracen la metodología desde su alta gerencia a sus operadores. - Buscar e implementar KPIs tal que permitan un mejor control de otras especialidades que no se miden hoy en día.

<p style="text-align: center;">Barreras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La VP administra la construcción, no la ejecuta. - La construcción, en general, aún está verde en esto de mejora continua. - Se necesita que sea el operador el que se convenza con la metodología que le están enseñando y pidiendo que aplique en su lugar de trabajo. - Existen barreras de comunicación entre lo que el contratista sabe y como le hace llegar esa información a sus trabajadores. - Existió y existe aún resistencia al cambio por parte de la VP y el contratista. - Se necesita un monitoreo constante en terreno y por parte de la gerencia. - Es necesario que el contratista crea rápidamente en esta forma de trabajar. - Para lograr que el cambio en la forma de trabajar se vuelva un hábito es necesario constancia, esa constancia se vuelve una barrera. - Al igual que en seguridad, es necesario que se entienda que productividad es un tema de todos, no de algunos. - Hoy en día sólo se enfoca en lo más sencillo de medir.
<p style="text-align: center;">Visión de C+</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No es nada de otro mundo, sólo hay que tener las habilidades necesarias para saber llevarlas a cabo. - C+ no soluciona problemas técnicos, soluciona otros tipos de problemas. - C+ debe ser implementado en etapas de estudio, como prefactibilidad. - El sistema C+ no es nada más que un proceso de mejora continua con sus respectivas etapas. - C+ es un sistema que siendo disciplinado logra resultados muy rápido. - El sistema C+ entrega una forma metódica de como poder realizar actividades que anteriormente se realizaban sin una estructura definida.

	<ul style="list-style-type: none"> - La correcta aplicación de C+, permite que él que la implementa sea más competitivo en el mercado, tanto Codelco como para contratistas.
--	---

Tabla 6. Resumen de declaraciones obtenidas de las entrevistas realizadas

Finalmente, los factores desarrollados durante las entrevistas fueron llevados a una medición con escala Likert, valorando cada factor entre muy bajo y muy alto, donde dicha valorización fue determinada por el memorista quien midió cada factor según su percepción, por lo que para disminuir el sesgo de cada valorización se validó con el área de Productividad, obteniendo los siguientes resultados:

Factores	Medición
Compromiso	Muy alto
Desafíos	Muy alto
Barreras	Alto
Visión	Alto

Tabla 7. Factores desarrollados durante las entrevistas

8.4 Observaciones en terreno

Se realizaron 10 salidas a terreno, cada una en cuadrillas diferentes, buscando cuadrillas de alto desempeño y de desempeño estándar en los rubros de obras civiles y Piping, con el fin de encontrar factores comunes y que diferencien a unas de las otras. Además, se buscaron cuadrillas con resultados de producción diferentes en el mismo rubro, esto comparando sus niveles de avance con respecto al sistema Lean Full Potential para cada rubro.

Los factores observados durante las salidas a terreno fueron medidos con una escala Likert, donde cada factor fue valorado entre muy bajo y muy alto, donde dicha valoración fue determinada de manera subjetiva por el memorista quien observó y midió cada factor correspondiente a los niveles operacionales, por lo que para disminuir el sesgo de cada valorización se validó con el área de Productividad.

Las salidas a terreno se realizaron durante todo un día laboral, es decir, desde las 7:50 hasta las 20:00. Los factores por observar se enfocaron en su trabajo en equipo, el tipo de liderazgo existente en cada cuadrilla y los posibles conocimientos sobre los desperdicios utilizados en las metodologías Lean. Los resultados más importantes son resumidos a continuación:

Factores	Desempeño estándar	Alto desempeño
Liderazgo	Bajo	Muy alto
Trabajo en equipo	Ni alto ni bajo	Muy alto
Conocimiento Lean	Muy bajo	Alto

Tabla 8. Factores observados salidas de terreno

Liderazgo

1. En la cuadrilla de alto desempeño de Piping, el capataz permite que todos los integrantes de su equipo de trabajo sean parte de la toma de decisiones, generando un mayor interés y compromiso en sus trabajadores, teniendo ideas más robustas para poder accionar en el día a día con respecto a los posibles.
2. Al mismo tiempo, el capataz se hace parte del proceso, no solo indicando que tareas debe realizar cada individuo, sino que mientras su equipo realiza cierto proceso, se encarga de adelanta posibles tareas que se puedan convertir en cuellos de botellas en el corto plazo, gestiones, visualiza posibles desperdicios para su eliminación que finalmente permitan optimizar el tiempo efectivo de trabajo.
3. Además, existen líderes naturales en el equipo, tanto el capataz como el Maestro Mayor o Maestro primera. La buena consolidación de cada uno de estos liderazgos permite que el proceso funcione de manera más eficiente, dado que cada líder aporta de manera constructiva su experiencia en mira de un trabajo más eficiente.
4. Por otro lado, en las cuadrillas de desempeño estándar no existe una asignación clara de las tareas a realizar, lo que genera incertidumbre y confusión por parte de los trabajadores al momento de entender debe realizar cada tarea, generando más desperdicios a lo largo del día.
5. Además, el capataz de este tipo de cuadrillas suele alejarse de los procesos, funcionando más como un controlador de cada actividad por sobre un facilitador para cada uno de sus trabajadores, generando que los procesos sean más ineficientes y una dependencia por el capataz para cualquier toma de decisión que aparezca en sus lugares de trabajo.

Trabajo en equipo

1. Las cuadrillas de alto desempeño se diferencian por tener un trabajo en equipo coordinado, entendiendo que cada uno de ellos permitirá en el global generar un mejor trabajo, sintiéndose orgullosos de su trabajo y celebrando los logros alcanzados, lo cual se potencia con un buen liderazgo por parte del capataz.
2. Además, en las cuadrillas estándar al no tener objetivos ni tareas claras buscaban desarrollar los objetivos de manera individual, funcionando como individuo en realizar los procesos diarios de manera grupal.
3. En general, tanto las cuadrillas de alto desempeño como las de desempeño estándar muestran un buen clima laboral, debido a que se observó respeto, empatía y solidaridad entre los trabajadores.

Conocimiento de desperdicios

1. Dentro de las cuadrillas estándar, no se identifican desperdicios claros en la zona de trabajo, ni por los trabajadores, ni por el capataz. Al mismo tiempo, al ser consultados no se

evidencia ningún conocimiento de las mudas, declarando que nadie se ha preocupado de enseñarle dichas herramientas.

Al mismo tiempo, buscan ser eficientes a su manera, sin ningún conocimiento previo, sin un porque, solo actuando desde la experiencia para poder resolver los problemas y el trabajo del día a día. Evidenciándose en terreno desperdicios evidentes y fáciles de solucionar, como retrabajo o con el transporte de materiales necesarios para el trabajo a realizar.

2. En cambio, en las cuadrillas de alto desempeño, la filosofía Lean, de forma básica, es conocida por los líderes del grupo, específicamente los desperdicios. Son ellos quienes se encargan de transmitir y pautear la forma de trabajar al resto de la cuadrilla, siendo esta lo más eficiente posible con los conocimientos que tienen.

Además, se busca la estandarización de las tareas, definiendo de forma clara cuál es el rol de cada persona, siempre buscando realizar cada tarea de la forma más eficiente posible en el proceso productivo.

Finalmente, no se identifican por parte del observador desperdicios evidentes y fáciles de solucionar en faena a diferencia de las otras cuadrillas.

Otros

1. Dada la capacidad de obtener trabajo en otros rubros, terminar el trabajo antes de lo planificado no es un problema para ellos.
2. En las cuadrillas de desempeño estándar, el observador de conducta, encargados de identificar las conductas peligrosas en terreno, no interfiere directamente con su cuadrilla, sino que es el capataz quien toma este rol, normalmente por su liderazgo basado en el control, no dejando que los observadores realicen su trabajo asignado, siendo la persona que entrega todas las indicaciones de seguridad en las jornadas de trabajo observadas, visualizando una barrera a considerar del modelo de seguridad.

8.5 Encuesta Organizacional

Para poder levantar la situación inicial de los factores correspondientes a los niveles operacionales se realizó un cuestionario, para lo cual fue necesario que el consorcio aprobara la realización de dicha encuesta, validando cada pregunta, para posteriormente acceder sin problemas e incluyendo ideas y preguntas para su correcta realización. Luego, se procedió a su ejecución en dos jornadas diferentes, siendo los días elegidos aquellos en que los trabajadores tuviesen cambio de turno, momento en que no se interviene en terreno, sino que en un ambiente más estable y sin su jefatura cerca, eliminando algún sesgo de sentirse intimidado para contestar.

Dado lo anterior, se entregaron un total de 200 encuestas sólo a los niveles operacionales, obteniendo 183 respuestas de las que se pudieron procesar solamente 152, dado que el resto se encontraba con errores de tipeo, tales que no permitían que dichas respuestas fueran consideradas para el análisis, donde las respuestas procesadas forman aproximadamente el 70% de la muestra que se pudo abarcar con el cuestionario, donde cada gráfico obtenido de la encuesta realizada quedará registrado en el anexo de este trabajo (Anexo D).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Preguntas	Resultados
Pregunta 1	Dentro de los objetivos más importante que tiene la Vicepresidencia percibidos por los niveles operacionales las respuestas se concentran en primer lugar en Seguridad y luego Productividad, reuniendo el 52% de las respuestas.
Pregunta 2	Si bien existe un 24% de las respuestas que considera que existe una neutralidad sobre el compromiso de los equipos de trabajo sobre las metas diarias, un 70% de las respuestas consideran que el compromiso es alto o muy alto.
Pregunta 3	Hay un 66% de los trabajadores que sienten que las conversaciones importantes se traducen en acciones concretas, no obstante hay aproximadamente un 20% que no se encuentran de acuerdo.
Pregunta 4	Existe un 84% de trabajadores que creen que podrían hacer mejor su propio trabajo.
Pregunta 5	Un 34% de los trabajadores que creen conocer o tener algún conocimiento de la filosofía Lean.
Pregunta 6	El 88% de las respuestas sostienen que saben coordinarse adecuadamente como equipo en sus cuadrillas.
Pregunta 7	El 79% contestó que las acciones de sus compañeros afectan directamente a que se realice un mejor trabajo en la cuadrilla.
Pregunta 8	Si bien existe un 20% que declara neutralidad sobre mejorar el orden en su lugar de trabajo, existe un 71% que declaró que se puede mejorar el orden en faena, lo cual afecta directamente a la productividad y seguridad.
Pregunta 9	A pesar de casos puntuales, el 67% observa que el estado de ánimo en su lugar de trabajo es positivo y otro 20% que es muy positivo.

Tabla 9. Resultados encuesta realizada

CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

9.1 *Benchmarking*

De los factores encontrados, de los más mencionados en el Benchmarking fue la necesidad de lograr capacitar y formar a los niveles operacionales en las nuevas metodologías que se quieren aplicar. Al mismo tiempo dicho factor fue encontrado en el marco conceptual, reafirmando su posición como uno de los más importantes a considerar en el modelo a proponer.

Actualmente, la Vicepresidencia no capacita a los niveles operacionales en las herramientas que aplican con su sistema C+, sino que aplica las metodologías de mejora continua a través de mandatos, no logrando que se genere una reflexión por parte de los trabajadores de las nuevas herramientas que se les están entregando para que realicen de mejor manera su trabajo. Al mismo tiempo, los colaboradores correspondientes no capacitan a sus niveles operacionales, en parte por no tener la obligación de hacerlo, dado que las licitaciones establecidas por la Vicepresidencia no lo exigen.

Por otro lado, la medición de los resultados obtenidos de las capacitaciones y herramientas aplicadas en terreno se vuelven indispensables para poder lograr el sostenimiento y tomar decisiones en el corto plazo. Hoy en día dicho factor se calcula a través del performance factor que sólo mide las horas ganadas comparadas con las horas estimadas para cada proceso, dejando fuera del análisis todo lo que pase durante el proceso o si la productividad producida se debe directamente por las herramientas, el liderazgo u otro factor externo.

Por otra parte, el liderazgo se representa de diferentes formas, entre pares de la misma cuadrilla, entre el capataz y su cuadrilla o entre la alta gerencia integrando a los niveles organizacionales para la toma de decisiones. Este factor ha sido el más trabajado por el sistema C+, buscando un cambio de liderazgo por parte de la Vicepresidencia con el fin de lograr los objetivos de manera conjunta con sus colaboradores, dejando atrás el liderazgo jerarquizado con el cual se identifica el mercado de la minería y en particular la corporación en general.

La retroalimentación y el orden del lugar de trabajo son factores que pueden permitir fomentar tanto el liderazgo como obtener datos para su posterior control y medición, donde a pesar de que la retroalimentación constante realizada por el área de Seguridad ha dado grandes resultados no se ha podido adaptar o complementar con los atributos entregados del sistema C+. Además, la gestión interna realizada por la supervisión para la planificación semanal y diaria a sido muy satisfactoria, con gran aceptación de los colaboradores y con amplio espacio de mejora al trabajar de manera conjunta.

Finalmente, la importancia de poder alinear tanto las motivaciones como los valores de los niveles operacionales con las nuevas metodologías y herramientas ha sido clave para el éxito del área de Seguridad en cambiar y moldear la cultura de los niveles operacionales, permitiendo el involucramiento intrínseco de toda la organización.

9.2 *Entrevistas*

El compromiso por parte de la Vicepresidencia y colaboradores por seguir perfeccionando el sistema C+ para seguir mejorando los resultados es bastante notorio. Esto se debe, en parte, por los

contundentes resultados del sistema, lo cual favorece que el compromiso de la administración tanto de la Vicepresidencia, como la de los colaboradores se afiance cada vez más. Además, existe un gran interés por seguir ampliando el sistema C+ a otras etapas de estudio de los proyectos dirigidos por la Vicepresidencia, tomando los resultados obtenidos en las puestas en marcha de los proyectos y simular sus resultados en etapas previas como por ejemplo prefactibilidad, permitiendo que los cambios realizados en terreno, las notas de cambio, los reclamos, entre otros, sea cada vez menor.

Por otro lado, la productividad se ha convertido en un eje central de la Vicepresidencia, al punto que en futuras licitaciones será más fácil la adjudicación de los proyectos a los colaboradores que vayan adoptando y mostrando su compromiso con estas metodologías. Ejemplo de esto es el consorcio actual del proyecto El Talabre, que ha entendido la importancia de la mejora continua en su organización y gestión diaria, mandando a capacitar a toda su administración y supervisión de terreno con metodologías de mejora continua. Además, cabe destacar que el consorcio en el último tiempo ha ganado nuevas licitaciones como Traspaso, Carén, Nuevo nivel mina, entre otros gracias a los resultados y el compromiso que ha mostrado con estas metodologías.

Por otra parte, como cualquier empresa de la envergadura de Codelco, el principal desafío es ser un referente de gran reputación en el rubro que se desarrolle, en el caso de la corporación en el rubro de la minería y en el caso de la Vicepresidencia en el rubro de los proyectos mineros.

Para poder lograr dicha referencia a través del nuevo sistema de gestión que intenta implementar la Vicepresidencia, es necesario que toda la corporación desde la alta gerencia, hasta los colaboradores con sus primeras líneas de trabajo estén comprometidos y alineados con las nuevas herramientas, metodologías y hábitos que se busca instaurar. Para aquello, el principal desafío es la adaptación y adherencia de las nuevas formas de hacer el trabajo, entendiendo que hay personas con más de 30 años de experiencia en su trabajo, provocando una fuerte resistencia al cambio.

Como se ha dicho anteriormente, el sistema de gestión ha obtenido grandes resultados y ha permitido gestionar los procesos más fáciles de medir, como por ejemplo movimiento de tierra o Piping. No obstante, es necesario que se expanda a procesos menos estandarizados y, por lo tanto, más difíciles de medir. Además, la implementación de la mejora continua en otras etapas de estudio y áreas de los proyectos, como prefactibilidad, ingeniería, seguridad, entre otros, es un desafío que permitirá lograr mayor eficiencia y eficacia en los proyectos de la corporación, dando un paso más a ser un referente a nivel mundial

Sin embargo, para poder plasmar el compromiso y cumplir los desafíos impuestos por la Vicepresidencia es necesario tener claridad sobre las posibles barreras que se pueden presentar o que ya se han presentado con la implementación de C+. En particular, se sostiene que el sistema ataca la forma de hacer de cada proceso, por lo que intenta de cambiar conductas en búsqueda de generar hábitos. Debido a esto, que las mayores dificultades del sistema C+ se asocian a la adaptación de las personas a los nuevos hábitos que esta propone, encontrándonos con resistencia al cambio, barreras de comunicación en la misma Vicepresidencia, entre sus propios trabajadores y con sus colaboradores.

Además, para que el sistema funcione de manera adecuada se necesita que sean los operadores los que entiendan la metodología, la comprendan, la hagan suya y la conviertan en un hábito del día a día en su forma de trabajar, siendo este uno de los mayores desafíos que tiene la Vicepresidencia, dado que ellos sólo administran la construcción, no la ejecutan. Actualmente, una de las dificultades más latentes es encontrar nuevos indicadores que permitan medir y analizar los procesos menos estandarizados,

como por ejemplo obras civiles, dado que existe una gran gamma de micro procesos en cada obra de construcción que el sistema no ha podido potenciar.

Finalmente, el entendimiento de la visión que tiene C+ por parte de la alta gerencia y los colaboradores es alta, dado que se comprende que a diferencia de otras problemáticas de la Vicepresidencia, se trata de un desafío adaptativo que necesita otro tipo de habilidades para poder lograr sus objetivos. Además, se comprende que los cambios culturales son de carácter multidisciplinarios, que buscan el cambio de acción en las personas, lo que permite que se pueda aplicar en diferentes etapas de los proyectos y que de forma disciplinada puede lograr grandes resultados.

No obstante, la Vicepresidencia aún funciona con objetivos de corto plazo, lo cual ha afectado indirectamente la visión de C+ y su correcto desarrollo, ya que en la búsqueda de ampliar el sistema se siguen ejecutando programas como incluir C+ en otras etapas de estudio que buscan sólo resultados inmediatos, dejando de lado los objetivos de largo plazo que son claves en los cambios culturales.

9.3 Observaciones en terreno

Las observaciones en terreno permitieron comparar y evidenciar la diferencia que existe entre cuadrillas que han sido capacitadas e intervenidas por el sistema Lean Full Potential con conocimiento de herramientas de mejora continua versus otras que no cuentan con los atributos recién mencionados. Al mismo tiempo, al completarse las 10 salidas a terreno con diferentes cuadrillas, se pudo visualizar aproximadamente a un 55% de la muestra total de trabajadores, dado que las cuadrillas están formadas por grupos de 12-15 personas.

En primer lugar el liderazgo realizado por parte de los capataces marca el comportamiento de las cuadrillas al momento de ejecutar el trabajo en el día a día, siendo clara la diferencia en las cuadrillas de alto desempeño, donde el capataz muestra mayor proactividad, permite que sus trabajadores tengan poder de decisión en las problemáticas que van surgiendo en el día a día y los hace parte del proceso. Por otro lado, las cuadrillas de desempeño estándar no cuentan con un liderazgo que promueva la eficiencia ni la integración de la cuadrilla en los procesos que ellos mismos desempeñan, generando una brecha importante en el liderazgo que se ejerce con las cuadrillas de alto desempeño.

Además, el tipo de liderazgo que se ejecuta afecta directamente al trabajo en equipo y estado de ánimo de las cuadrillas, siendo las de alto desempeño mucho más afianzadas como grupo, con facilidades para la resolución de problemas que vayan ocurriendo en faena y buen clima laboral. No obstante, las cuadrillas de desempeño estándar en vez de trabajar como equipo suelen ejecutar su trabajo de manera individual, sin una clara asignación de tareas por parte del capataz, donde si bien no afecta al clima laboral, no propicia a que los trabajadores tengan capacidad de acción entre ellos mismos para poder resolver las problemáticas que se les aparecen, generando una fuerte dependencia del capataz.

Finalmente, las cuadrillas de alto desempeño han sido capacitadas en anteriores proyectos en conocimientos de desperdicios y resolución de problemas, metodologías simples que no necesitan una profundización mayor pero con grandes resultados al momento de su ejecución en los niveles operacionales. Por otro lado, en las cuadrillas de desempeño estándar no existe un conocimiento de ningún tipo de herramientas o metodologías de mejora continua, donde a pesar de esto buscan ejecutar su trabajo de la mejor forma que ellos saben, buscando optimizar los procesos sin ningún conocimiento previo.

9.4 Encuesta Organizacional

A continuación se realizará un análisis de los resultados que se obtuvieron de la encuesta organizacional, identificando factores y su aporte como levantamiento de la situación inicial.

El resultado obtenido en la *pregunta 1*, representa lo logrado con la metodología implementada por el área de Seguridad y Salud Operacional para conseguir que seguridad sea central al momento de realizar el trabajo, especialmente para los trabajadores de los niveles operacionales. Lo anterior reafirma la importancia que es tener a trabajadores capacitados al momento de entrar a faena, la retroalimentación constante por parte de la Vicepresidencia, liderazgo desde los mismos pares y supervisión, entre otros.

Por otro lado, como hemos visto a lo largo del trabajo de memoria un buen liderazgo afectará directamente en la formación de equipos de trabajo, donde dichos factores se ven reflejados en las preguntas las *preguntas 2 - 6 - 7 - 9* evidencian la importancia por parte de los niveles operacionales por el trabajo en equipo, siendo de gran importancia el accionar y coordinarse en conjunto para poder lograr las metas diarias, lograr los objetivos, cuidarse unos a otros y tener un mejor clima laboral. Lo anterior, facilita a la implementación de equipos de trabajo más eficientes, dado que si existe la predisposición a trabajar en equipo, entregando una estructura que ayude a conseguir resultados en el corto plazo, permitirá una mejor adherencia a la filosofía Lean.

En particular, la *pregunta 3* entrega como referencia la perspectiva de los trabajadores con respecto a ser tomados en cuenta para las tomas de decisiones en sus lugares de trabajos. No obstante, a pesar existe un gran porcentaje que declara que las conversaciones se transforman en acción, no se aprovecha de forma constante la experiencia de los trabajadores, lo que crea el supuesto que puede ser por el liderazgo ejercido en las cuadrillas o por la inexistencia de un sistema que promueva y recopile la información o recomendaciones que provengan de los niveles operacionales.

Por otra parte, las *preguntas 4 - 8* se vuelven clave al momento de asociarlas a características de metodologías Lean. El sentirse orgulloso por realizar de mejor manera su trabajo, percibir que se puede realizar mejor su trabajo, sin saber necesariamente si se puede o no, e identificar que se puede mejorar el orden en su lugar de trabajo son características que evidencia una oportunidad de mejora que puede satisfacerse con herramientas Lean, como 5S, desperdicios, entre otros.

Finalmente, la *pregunta 5* evidencia el nivel de conocimiento de la filosofía Lean por parte de los trabajadores de primera línea del consorcio, que a pesar de llevar más de dos años trabajando con sistemas de gestión Lean sólo un 32% de su fuerza de trabajo declara tener conocimiento de está, sin poder determinar si realmente se sabe implementar de manera correcta o si efectivamente tiene los conocimientos, declarando que si los tiene para no exponer su desconocimiento y se pueda tomar acción al respecto por parte de su supervisión, sesgando el resultado.

9.5 Conclusiones

Dado los resultados y análisis realizado, existen factores encontrados en la investigación que se complementan con los determinados en el marco teórico, de los cuales la Vicepresidencia se está haciendo cargo de algunos con su sistema C+ y de otros que no se han tenido en consideración, generando fuertes brechas entre la situación actual y los objetivos que se desea con el sistema,

donde el potenciamiento de los factores encontrados permitirá seguir avanzando en la integración de la cultura de mejora continua en los niveles operacionales.

En particular, los factores encontrados que se enfocan en los niveles operacionales se representan en la *tabla 9*. No obstante, el factor que hace mención que las nuevas herramientas deben de considerar las motivaciones y valores de los trabajadores queda fuera del alcance del modelo a proponer, dado que dicho factor es un tema más profundo que puede ser un complemento muy importante para las siguientes iteraciones del modelo y del mismo sistema de gestión C+.

Niveles operacionales	
Factores marco teórico	Factores investigación
Liderazgo	Liderazgo entre pares
Equipos de trabajo	Orden en el lugar de trabajo
Capacitación/formación	Retroalimentación constante
Habilidades	Motivación y valores

Tabla 10. Factores de niveles operacionales

Dentro de los factores de los niveles operacionales se sostiene la importancia que tiene el liderazgo al momento de buscar la adherencia de nuevas herramientas, metodologías o culturas organizacionales en dichos niveles, siendo uno de los factores más importantes a considerar por el modelo. Además, es clara la necesidad de tener equipos de trabajo capacitados, que sepan interactuar entre ellos y con un sistema que los retroalimiente de forma constante.

Por otro lado, los factores encontrados que se enfocan en la supervisión o la alta gerencia se representan en la *tabla 10*. En dicha tabla vuelve a aparecer el liderazgo que debe de cumplir los tomadores de decisiones con los niveles operacionales, siendo un ejemplo de la nueva cultura que se quiere adherir a los trabajadores, mostrando compromiso, integración en las tomas de decisiones, tener visión en el largo plazo y una planificación adecuada que permita una gestión oportuna.

Supervisión o alta gerencia	
Factores marco teórico	Factores investigación
Liderazgo	Medición de los resultados
Integración de los colaboradores	Integración niveles operacionales
Compromiso	Retroalimentación constante
Gestión interna	
Visión largo plazo	

Tabla 11. Factores de la supervisión o alta gerencia

Finalmente, el análisis realizado de los resultados obtenidos a lo largo del trabajo ha permitido determinar la situación actual de los factores, el nivel esperado de cada uno de estos que se desea por parte de la Vicepresidencia, confirmar el compromiso que existe por la Vicepresidencia y colaboradores con seguir mejorando el sistema de gestión, la diferencia entre las cuadrillas con de alto desempeño versus de desempeño estándar, lo que ha permitido determinar brechas que se deben trabajar para lograr que la cultura propuesta por el sistema C+ llegue a los niveles operacionales deseados, las cuales se detallan a continuación.

9.5.1 Brecha 1: Competencias esenciales

Se ha evidenciado que a través de ciertas capacitaciones en temas de liderazgo, herramientas Lean y sobre la misma cultura de mejora continua se ha logrado tener cuadrillas de alto desempeño. No obstante, a pesar de tener evidencia concreta del beneficio de desarrollar y fomentar la capacitación y formación de las cuadrillas, como lo hace seguridad u otras instituciones, actualmente no existe un espacio de desarrollo ni antes, durante o después de la permanencia de los trabajadores en la Vicepresidencia. Actualmente, si bien existen trabajadores que declaran tener cierto conocimiento en desperdicios o filosofía Lean no existe evidencia empírica que se pueda utilizar como indicador.

Lo ideal sería formar y capacitar, en las competencias que se quieren promover, a las personas que supervisan el día a día de las cuadrillas, pasando de ninguna persona capacitada a 2 personas por cuadrillas que serían aproximadamente el 5% de la dotación total de los niveles operacionales. Además, es esencial que en el largo plazo, al igual que se hace en el área de Seguridad, buscar que el 100% de los niveles operacionales estén educados con los conocimientos de mejora continua, donde dichos conocimientos sean retroalimentados por las personas ya formadas con anterioridad.

9.5.2 Brecha 2: Prácticas

El área de Productividad a través de la gestión interna ha intervenido de forma constante en generar nuevas prácticas en la supervisión o alta gerencia de los colaboradores encargados de los proyectos, teniendo implementadas herramientas de planificación Lean como lo son reuniones diarias y semanales, las cuales tienen sus respectivos métodos de medición para generar un control.

Sin embargo, actualmente no existe en el sistema C+ algún modelo, herramienta o intervenciones constantes que permitan generar nuevas prácticas en los trabajadores de los niveles operacionales, generando barreras para que se fomente la mejora continua y dificultando que la cultura C+ se transforme en un hábito para los niveles operacionales en el largo plazo.

Para lograr disminuir esta brecha se deben determinar ciertas prácticas estándares que deben ser controladas y medidas en todas las cuadrillas, permitiendo que en el largo plazo se pueda tener una base de datos tal que ayude a una mejor toma de decisiones y que las intervenciones que se realizan hoy en día se enfoquen en las prácticas que se encuentren más débiles.

9.5.3 Brecha 3: Medición y control

Hoy en día las intervenciones realizadas por el área de Productividad buscan un cambio en el cómo se realizan los procesos por parte de los niveles operacionales en el día a día, las cuales tienen como medida el cociente entre las horas gastadas y las ganadas con la intervención, dejando fuera de cualquier control la adherencia de las nuevas formas de hacer, la integración los cambios en los trabajadores y si los nuevos procesos se hacen como se deberían estar haciendo, no permitiendo detectar posibles mejoras o dificultando la toma de decisiones que permitan corregir de manera eficiente las nuevas prácticas.

Para disminuir esta brecha es necesaria la construcción de nuevas formas de medición que hoy en día no existen, ajustándose a las problemáticas del área de Productividad con foco en los niveles operacionales, midiendo lo que realmente se necesita para poder generar tracción y definir nuevos indicadores que se sumen al performance factor que se utiliza hoy en día, teniendo una gama más

amplia de indicadores que ayuden a la integración de cultura en los niveles operacionales, a la toma de decisiones y posibles correcciones.

CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Una vez se han determinado las brechas existentes entre la situación actual y donde se debería llegar según los factores investigados, se propone un modelo a desarrollar por la Vicepresidencia con el fin de lograr que la cultura de mejora continua que ha tratado de instaurar el sistema C+ se integre en los niveles operacionales.

Por otro lado, para poder generar cualquier propuesta que intervenga la cultura organizacional, fue necesario confirmar el compromiso tanto como con el sistema C+ como con los resultados al de largo plazo por parte de la alta gerencia de los diferentes frentes, Productividad, Unidad Relaves y los mismos colaboradores, lo que permitirá que las nuevas formas de gestionar propuestas se puedan concretar, lo cual se ve reflejado en los resultados de las entrevistas realizadas.

Dado lo anterior, el modelo a proponer se presenta a continuación.

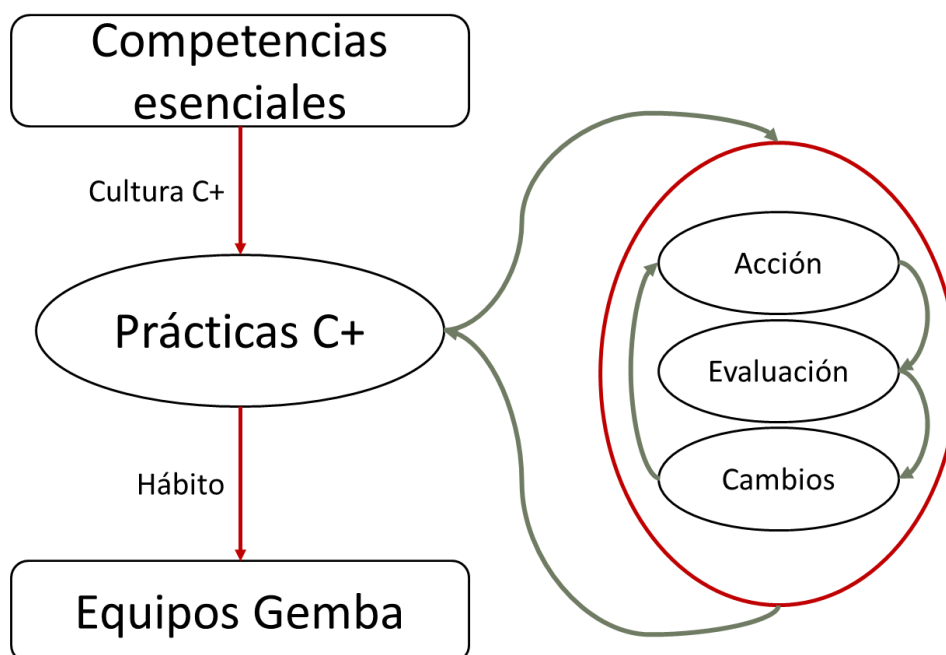


Ilustración 7. Modelo propuesto

El modelo por proponer lleva el nombre de Equipos Gemba, donde el foco serán los trabajadores de los niveles operacionales y cuya correcta implementación buscará disminuir las brechas, a través del potenciamiento y desarrollo de los factores encontrados en la investigación, que no han permitido que la cultura de mejora continua se integre a dichos trabajadores. No obstante, dicho modelo es sólo una primera iteración que permitirá dar un primer paso a la integración de los niveles operacionales en el sistema de gestión de la Vicepresidencia, el cual permitirá generar datos suficientes para poder realizar en una segunda iteración un análisis e investigaciones cuantitativas que puedan aportar resultados concluyentes.

10.1 Competencias esenciales

El modelo considera que para poder acortar la diferencia entre las competencias esenciales que se necesitan por parte de los trabajadores se necesita que la Vicepresidencia capacite a sus niveles operacionales, específicamente al capataz y un integrante de cada cuadrilla, en tres aspectos: liderazgo transformacional, desperdicios y herramienta 5S. Dichos conocimientos permitirán que los niveles operacionales desarrollen factores de liderazgo, que afecta directamente en la creación de equipos de trabajo, la formación de los trabajadores y en habilidades tales como el orden de faena.

La importancia que el liderazgo a realizar sea entre pares y no de forma asimétrica como se hace actualmente, cobra mayor importancia cuando es un compañero del equipo de trabajo, siendo un agente de la misma cuadrilla el que busque la mejora continua en faena, lo cual no genera barreras de entrada como lo podría hacer un agente de cambio, que viene directamente desde la administración o supervisión a buscar cambios en el lugar de trabajo, donde no necesariamente sabe o entiende lo que realmente pasa en el día a día.

Además, los atributos que se desean para las personas seleccionadas para promover el cambio cultura, tanto para el capataz e integrante de la cuadrilla, se concentran en la tenencia de habilidades blandas en general, es decir, flexibles al cambio, con capacidad de encantar a sus pares desde compromiso y respeto, y tener un liderazgo transformacional.

Por otro lado, se propone que dichas capacitaciones sean realizadas por los agentes de cambio que han sido capacitados previamente por la Vicepresidencia en cada uno de estos aspectos, siendo su función principal promover la cultura de mejora continua en todos los niveles de la Vicepresidencia, robusteciendo su función en todos los proyectos en que participan.

Finalmente, para tener a trabajadores de los niveles operaciones, administración, supervisión u otro se propone que al mismo momento que se realiza la capacitación del área de Seguridad se pasen los conceptos básicos de metodologías Lean, como desperdicios y herramienta 5S, cuya capacitación tiene una validez de 6 meses, volviéndose a controlar periódicamente, permitiendo que se tenga una faena educada, mostrando interés por parte de la Vicepresidencia en la mejora continua y la creación de una medición y control de los conocimientos enseñados.

10.2 Prácticas

Las prácticas por proponer tienen el objetivo de potenciar y crear los factores encontrados en la investigación tanto como para los niveles operacionales como para la supervisión a través de nuevos procesos, los cuales consideran factores como liderazgo entre pares, el orden en el lugar de trabajo, generar equipos de trabajo, nuevas habilidades, potenciamiento del liderazgo de la alta gerencia, retroalimentación constante y generar la integración de los niveles operacionales en las toma de decisiones y aplicación de nuevas metodologías.

10.2.1 Observación Gemba

El proceso de la Observación Gemba consiste en el levantamiento de propuestas de mejoras, que llamaremos RdP (resolución de problemas), con el fin de aumentar la productividad de los procesos constructivos, que al igual que el área de Seguridad, serán los mismos trabajadores previamente

capacitados en conocimientos de mejora continua quienes vayan entregando los problemas con los que conviven en su día a día, lo cual al área de Seguridad le ha permitido potenciar el liderazgo entre pares dado que hay una persona del mismo grupo que ayuda a que se disperse la mejora continua y los trabajadores puedan ir dando sus sugerencias con mayor frecuencia, genera integración por parte de los niveles operacionales en las decisiones que se toman sobre su trabajo y permite que allá una persona capacitada que vaya retroalimentando constantemente las nuevas metodologías.

Lo anterior, pretende obtener procesos más estandarizados, productivos y una mejor toma de decisiones por la supervisión, dado que se integrará información que hoy en día no se está utilizando, como lo es la experiencia de los trabajadores.

Es así, como el proceso consiste en que en el día a día en terreno en caso de que algún trabajador del equipo identifique una oportunidad de mejora, pueda dar aviso al integrante de la cuadrilla previamente capacitado, a quien llamaremos Cinturón Verde, quien determina qué tipo de desperdicio o mejora se ha encontrado, siendo este último el que da aviso al líder del equipo, el cual normalmente sería el capataz de la cuadrilla.

Al mismo tiempo, dado que el capataz debe estar capacitado, puede tomar la decisión de resolver el problema en el lugar e implementar, o levantar la situación en la planificación diaria, que ya se encuentra implementada en la Vicepresidencia, o en la reunión de planificación semanal si no es posible resolver en primera instancia, dado que en la reunión semanal existe mayor participación de la gerencia de los colaboradores y Vicepresidencia.

En cualquiera de los pasos anteriores si se llega a concretar la resolución de la mejora, el agente de cambio correspondiente debe registrar las mejoras realizadas, donde finalmente se debe gestionar plan correctivo para la implementación de la mejora, cerrando de esta forma el caso e informando de la resolución a todas las cuadrillas a través de las reuniones diarias, de forma que la información sea transversal y pueda ser utilizada por todos los trabajadores en caso de que sea necesario.

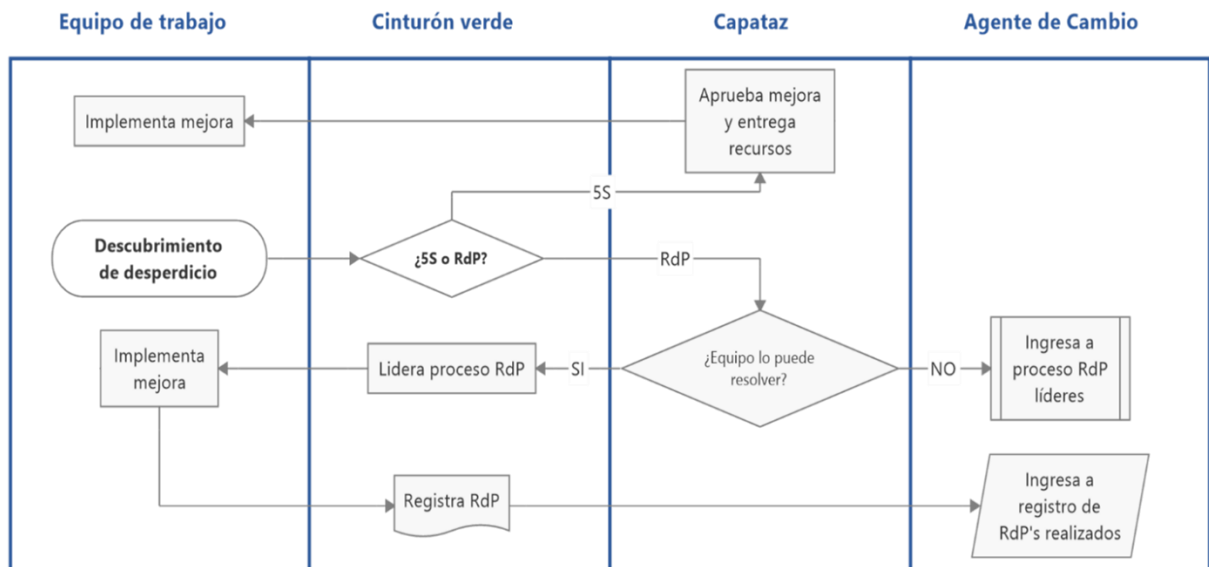


Ilustración 8. Proceso de Observación Gemba

10.2.2 Caminata Gemba

El propósito de implementar la metodología de Caminatas Gemba es buscar potenciar los factores como el liderazgo visible que aporta a la supervisión con los frentes de trabajo, buscando mayor motivación y compromiso de aquellos que están en el día a día trabajando y ayuda a la integración de los niveles operacionales en la toma de decisiones, generando interacción entre ambas partes con la intención de desafiar a los trabajadores de generar nuevas formas para optimizar el proceso.

El proceso de Caminata Gemba propuesto a desarrollar en la Vicepresidencia se inicia con la planificación previa para luego ir a terreno con el grupo seleccionado y el líder del área que se intervendrá, quien es el encargado de liderar dicha Caminata. Una vez en terreno, con el objetivo de encontrar causas raíces de posibles mejoras, se puede considerar el set de preguntas prefabricadas. Durante la caminata, cada integrante debe anotar sus apreciaciones sin comentarlas con el resto, ni hacer juicio sobre lo que ha visualizado.

Luego, de forma apartada de la cuadrilla observada, cada integrante desarrolla un breve reporte con los desperdicios u oportunidades de mejora encontradas para compartir cada una entre los participantes de la caminata, se conversan los puntos en común y se determina que se retroalimentará. En caso de encontrar oportunidades de mejora, se asigna responsable para su ejecución y agente de cambio es el encargado de realizar seguimiento.

Finalmente, se haya encontrado oportunidades de mejora o no, se debe terminar la Caminata destacando los aspectos positivos observados durante el proceso, con el fin de entregar retroalimentación positiva a los trabajadores, ayudando a que no se sientan evaluados por la supervisión y se sientan cada vez más parte de las tomas de decisiones.

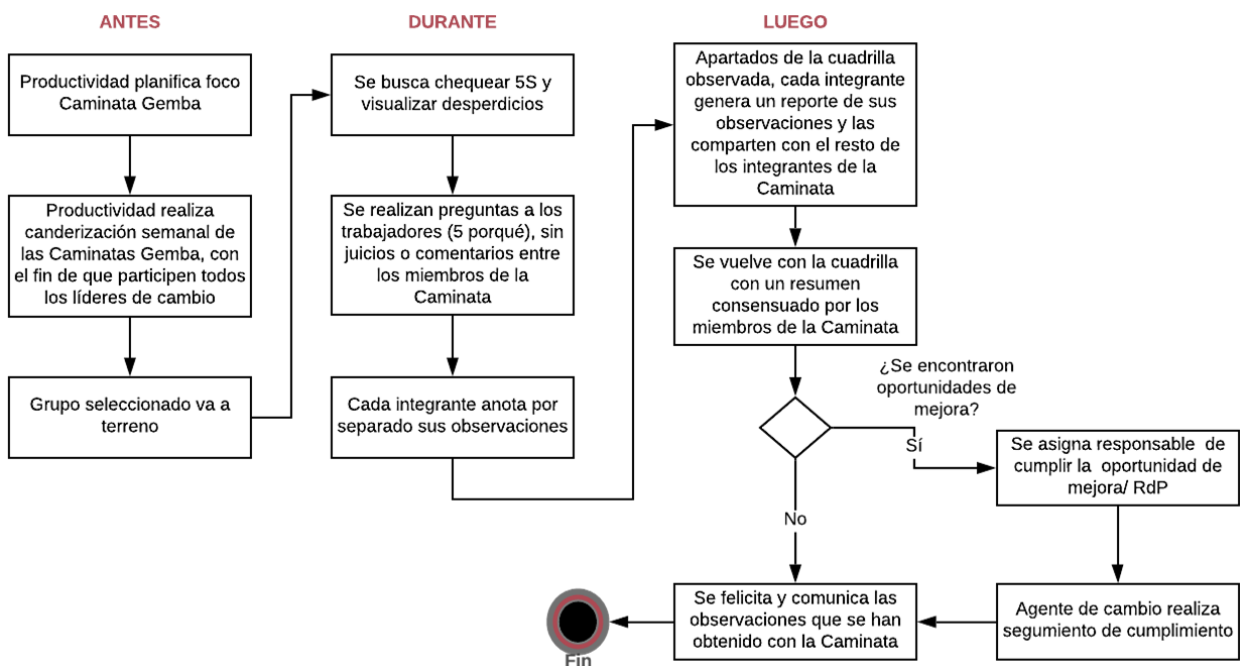


Ilustración 9. Proceso Caminata Gemba a realizar por la supervisión en terreno

10.2.3 5S

Para poder fomentar las prácticas adecuadas para una cultura de mejora continua en los niveles operacionales, la herramienta de 5S toma gran relevancia, dado que dicha herramienta es creada para mantener lugares de trabajo seguros y productivos, a través del potenciamiento de faenas más organizados y limpias. Esto permitirá desarrollar el factor del orden y obtener datos a futuro que puedan utilizarse para una segunda iteración.

10.3 Medición y Control

10.3.1 Factores

Para poder generar un control de los factores que se irán desarrollando y potenciando con el modelo, se propone un Check-list tal que permita al final de cada jornada generar un control por los líderes de cada cuadrilla en faena. Lo anterior, se desarrollaría en conjunto con los formatos de retroalimentación y evaluación que mantiene el área de Seguridad hoy en día, haciendo más robusto el sistema de medición y permitiendo generar día tras día una base de datos sobre cómo han ido variando los factores en el tiempo.

En la *ilustración 9* se mostrará una parte de cómo se debería ver e implementar dicho Check-list, donde el resultado final se encontrará en el anexo de este trabajo (Anexo E).

Fecha:			Excelente = 5
Lugar:			Bueno = 4
Evaluador:			Necesita mejores = 3
			Pobre = 2
			Inaceptable = 1
Variables	Preguntas	Encargado	Evaluación
ORDEN Organice los artículos esenciales para un fácil acceso	Armarios, archivos, papeleras, estanterías claramente etiquetados?		
	Lugares de almacenamiento designados, marcados y obvios?		
	Los artículos se pueden localizar de inmediato?		
	Suministros mantenidos y etiquetados?		
	Pasillos designados con marcas amarillas en el piso?		

Ilustración 10. Check-list para medir factores por desarrollar

Como se puede apreciar cada Check-list recoge datos como la fecha, lugar y nombre del evaluador, quién es el encargado de evaluar cada factor con una escala que va desde inaceptable a excelente, propició para poder generar una base de datos para un posterior análisis, donde dicha herramienta contempla los siguientes factores: Orden, Retroalimentación, Liderazgo, Habilidades y Trabajo en equipo.

10.3.2 Control de levantamiento de mejoras

Actualmente, las mejoras que son identificadas de manera conjunta por los supervisores y la Vicepresidencia en las reuniones de planificación semanales, donde son trabajadas y resueltas por los agentes de cambio. Dichas mejoras son registradas y guardadas por cada agente de cambio de manera individual, no existiendo formas que se pueda compartir o analizar las diferentes mejoras de los agentes de cambio a lo largo de toda la Vicepresidencia de Proyectos.

Para dichos análisis, el área de Seguridad y Salud Ocupacional utiliza el sistema interno SGHP, el cual es utilizado para poder obtener reportes de las observaciones de conducta ingresadas por el personal del área de Seguridad. Dichas observaciones son utilizadas para determinar cuáles serán las conductas peligrosas para corregir y reforzar durante la semana pertinente.

Permitir que el área de Productividad sea incluida en dicho sistema, generará que la información que hoy se recopila, más la que se obtendría con los Equipos Gemba, pueda ser utilizada no sólo por el proyecto en el que se encuentra dicha problemática, sino que generando información transversal para toda la Vicepresidencia. Además, se utilizará, al igual que el área de Seguridad, para poder generar un reforzamiento de los desperdicios o actividades claves que no contribuyan a la mejora continua, permitiendo reconocer a las cuadrillas que entreguen más información y recomendaciones útiles para toda la corporación.

10.4 Resumen

A continuación se resume paso a paso la implementación del modelo propuesto, cuyas actividades pueden ser realizadas de manera simultaneas dependiendo de la capacidad de gestión de la Vicepresidencia, como ejemplo de esto es la capacitación de los niveles operacionales y la implementación de nuevas metodologías que puede realizarse de forma simultánea, ayudando a la agilización de los pasos siguientes.

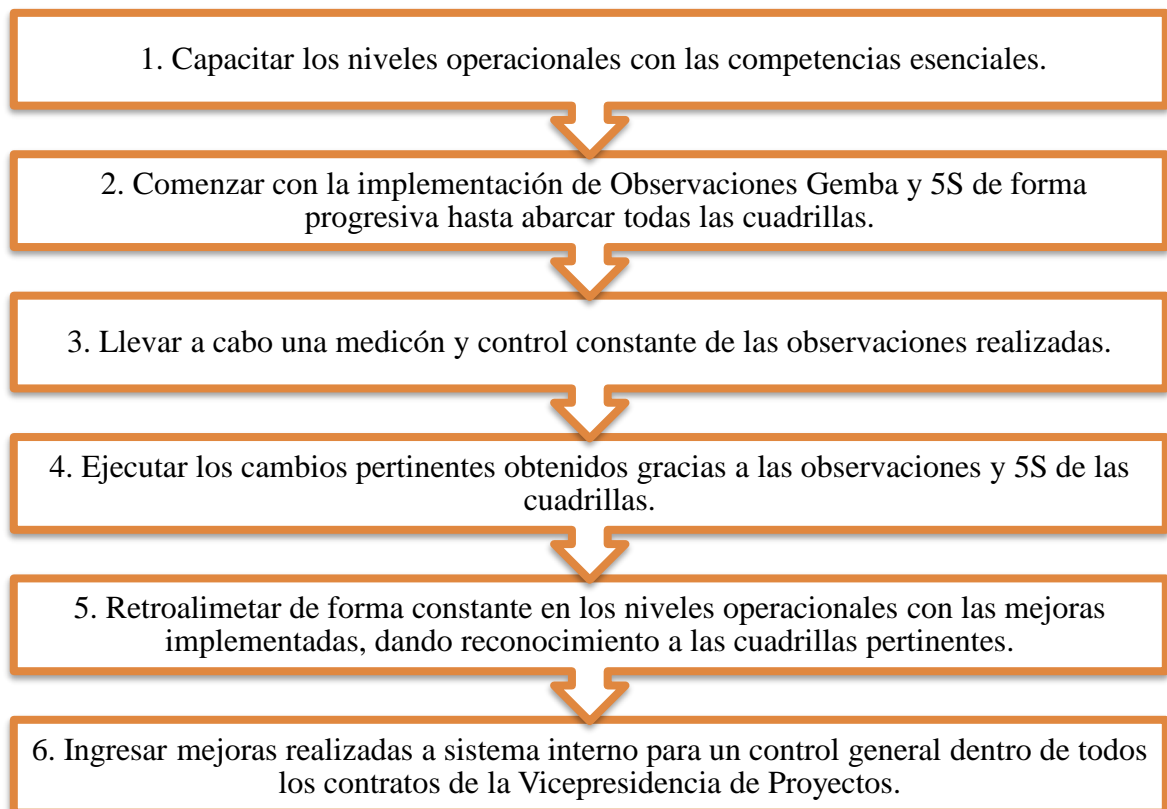


Ilustración 11. Resumen de la aplicación del modelo

CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentarán las conclusiones más relevantes adquiridas durante el proceso del trabajo de memoria.

11.1 *Sistema de gestión C+*

El sistema C+, con toda la gestión y metodologías que conlleva, como Lean Full Potential, agentes de cambio y otros, son nuevos en la corporación. Es necesario que estos sistemas sigan madurando y adquiriendo conocimiento en base a la experiencia en terreno, para poder determinar cuáles son los factores que son necesarios mejorar, siendo el modelo propuesto una de tantas formas para atacar el desafío adaptativo que tiene la corporación.

Por otro lado, si bien la aplicación de metodologías y herramientas Lean tienen como fundamento principal la colaboración de todos los agentes de la empresa, institución o corporación en la que estas se aplican, la Vicepresidencia se ha preocupado primero del liderazgo de las altas gerencias y supervisión por sobre implementar herramientas colaborativas de lleno, no existiendo una planificación al día de hoy que busque o permita la integración de las fuerzas de trabajo, las cuales no han sido consideradas hasta el día de hoy, por lo que la implementación de los Equipos Gemba sería un primer paso en la integración de los niveles operacionales y maduración del sistema.

11.2 *Equipos Gemba*

El modelo propuesto en este trabajo de memoria es una primera iteración de un modelo más complejo, dejando la base para una posterior investigación causal que permita realizar un análisis estadístico que pueda concluir qué factores son los más determinantes para la integración de cultura de mejora continua en los niveles operacionales.

Los Equipos Gemba permitirán que la Vicepresidencia de Proyectos pueda captar de forma constante la experiencia y propuesta de mejora de los trabajadores, permitiendo que los procesos sean más eficientes y eficaces. Además, permitirá que los cambios realizados sean desde los mismos trabajadores, generando una mayor adherencia por parte de los trabajadores a los cambios propuestos. Además, el principal beneficio que tiene la implementación del modelo es la transformación de la cultura organizacional en los niveles operacionales de tal forma que se crean nuevos hábitos con niveles operacionales más ordenados, más productivos, más seguros y con mejor clima laboral.

Por otro lado, el proceso de traspaso de información de forma top-down que prima hoy en la Vicepresidencia de Proyectos, se verá modificado con la implementación de los Equipos Gemba, dado que serán ellos los que entreguen información relevante para futuras mejoras y estandarización de procesos. Lo anterior, contribuirá a un liderazgo que se enfoque en facilitar la realización del trabajo en faena, dejando de lado el liderazgo que busca controlar el desempeño de los trabajadores.

Finalmente, la correcta implementación del modelo afectará indirectamente atacar otros tipos de problemas actuales para la corporación, como los de seguridad, dada la inclusión de herramientas Lean en los niveles operacionales, como las 5S, generando lugares de trabajo más seguros, con

una metodología que permite entender donde tiene que ir cada instrumento de trabajo, permitiendo se disminuyan las probabilidades de accidentes que podían ser evitables con un mejor orden en faena.

11.3 Recomendaciones

En el modelo propuesto en este trabajo de memoria se han desarrollado todos los factores encontrados, menos la integración de los valores y motivaciones de los trabajadores en las propuestas o nuevos hábitos que se pretende que adhieran. Lo anterior debido a que para poder entender dichos atributos era necesario un análisis más profundo que quedaba fuera del alcance del memorista, pero que se considera importante para investigar en futuras iteraciones.

Por otra parte, las labores de los agentes de cambio de la Vicepresidencia no se encuentran estandarizadas ni se encuentran alineadas a la visión que tiene el sistema C+ en el largo plazo, aun cuando son ellos los encargados de hacer llegar y sostener la cultura de mejora continua fomentada por el sistema de gestión. Es por esto que se recomienda realizar una planificación con indicadores pertinentes que ayuden a un control de las actividades realizadas por dichos agentes, siendo el modelo de Equipos Gemba un primer paso para poder lograr mediciones en un futuro.

Además, para realizar las capacitaciones en las herramientas Lean, se podría contratar una empresa externa como se ha hecho con Bain & Company, Kaizen Institute u otras. No obstante, dado que las herramientas que se quieren llevar a práctica son básicas, los agentes de cambio que tiene la Vicepresidencia de Proyectos, capacitados y certificados por Bain, podrían generar este traspaso de conocimiento a los trabajadores.

Por otro lado, los problemas que tiene Recurso Humanos para poder elegir el personal adecuado para determinadas áreas han sido latentes en la Vicepresidencia, específicamente para el área de Seguridad, donde la incorrecta elección de personal ha terminado con graves consecuencias para la corporación. Dicho problema, ha comenzado a padecer el área de Productividad, con agentes de cambio o trabajadores sin las habilidades correspondientes para poder llevar a cabo el cambio cultural que se quiere realizar. Es por esto, que se recomienda la investigación de los métodos científicos que utilizada el área de Recursos Humanos y Reclutamiento con el fin de poder escoger de mejor manera los trabajadores que se necesitan.

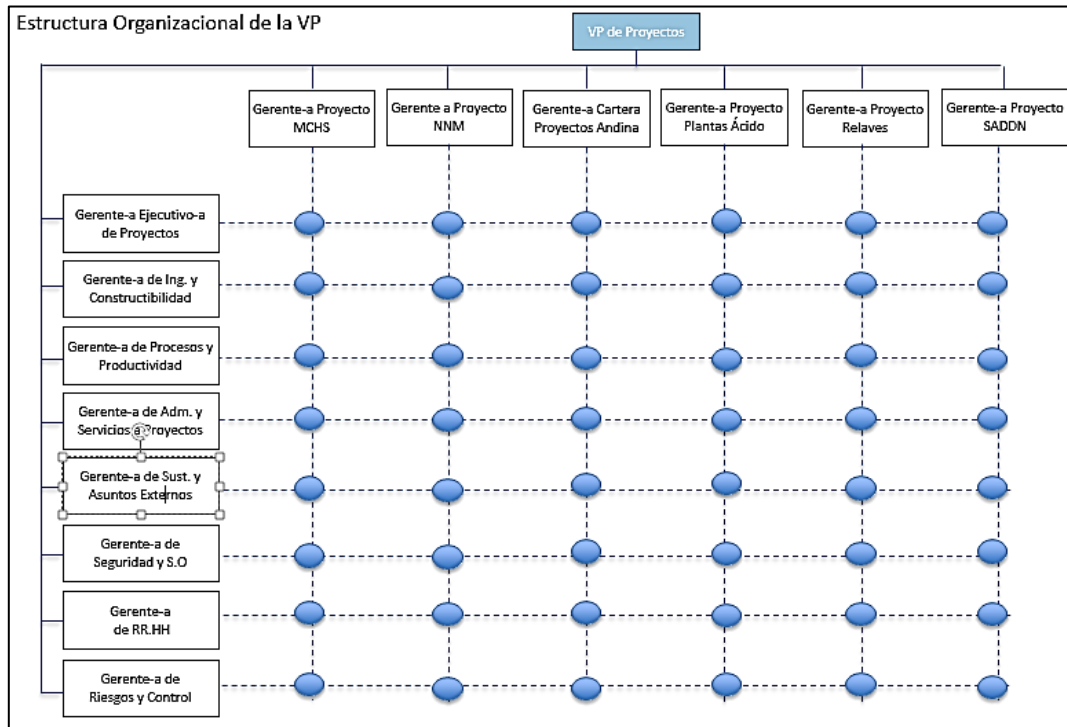
Finalmente, dada la investigación realizada, para que la implementación de los Equipos Gemba se logre, se recomienda confeccionar un piloto para poder obtener resultados que sirvan como evidencia empírica tanto para los trabajadores, como para la alta gerencia, permitiendo de esta forma que el proyecto obtenga mayor aceptación.

CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Codelco. (2018). Funciones y responsabilidades administración superior.
- [2] Codelco. (2014). Carta de valores.
- [3] Codelco. (2017). Memoria anual.
- [4] Company, B. &. (2018). Módulo 1 Lean Full Potential.
- [5] Codelco. (2018). Resultados primer trimestre 2018.
- [6] Daruich, I. V. (2018). Obtaining and Integrating Data for Productivity Management in Earthmoving Operations Contracts.
- [7] Liker, J. K. (2006). Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo, 249-311.
- [8] Cano, S., Delgado, J., Botero, L., & Rubiano, o. (2015). Barreras y factores de éxito que impactan la implementación de Lean Construction. Sibragec Elagec.
- [9] Robbins, S. P. (2009). *Comportamiento organizacional*. Pearson educación. Capítulo 16.
- [10] Robbins, S. P. (2009). *Comportamiento organizacional*. Pearson educación. Capítulo 10.
- [11] González Sánchez, MJ. (2012). Diseño de un modelo para implantar LEAN con éxito.
- [12] Akro-Mils Company. (2017). 5S Lean Brochure.
- [13] Company, B. &. (2018). Módulo 2 Caminata Gemba.
- [14] Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. Pearson educación. Capítulo 5.
- [15] Codelco. (2012). Estándar y Guía Técnica de seguridad conductual.
- [16] Gorman, Jim. (2014). The Art of Lexus, 176.

CAPÍTULO 13 ANEXOS

Anexo A. Organigrama organizacional Vicepresidencia de Proyectos



Anexo B. Flujo de traspaso de información de la cultura de productividad



Anexo C. Preguntas prefabricadas para Caminata Gemba

Análisis de los procesos

- ¿Cuál es el proceso en el que está trabajando?
- ¿Crees que el estándar o proceso es claro?
- ¿Qué estamos haciendo para cumplir con el estándar o proceso?
- ¿Cuál es el objetivo que intentamos lograr con este proceso?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar el proceso?

Resolución de problemas

- ¿Qué podemos hacer para marcar las no conformidades de manera inmediata con el fin de implementar acciones correctivas?
- ¿Con qué tipo de problemas te encuentras aquí?
- ¿Por qué esto es un desafío?
- ¿Qué has hecho para determinar la causa raíz?
- ¿Cuál es el próximo paso?

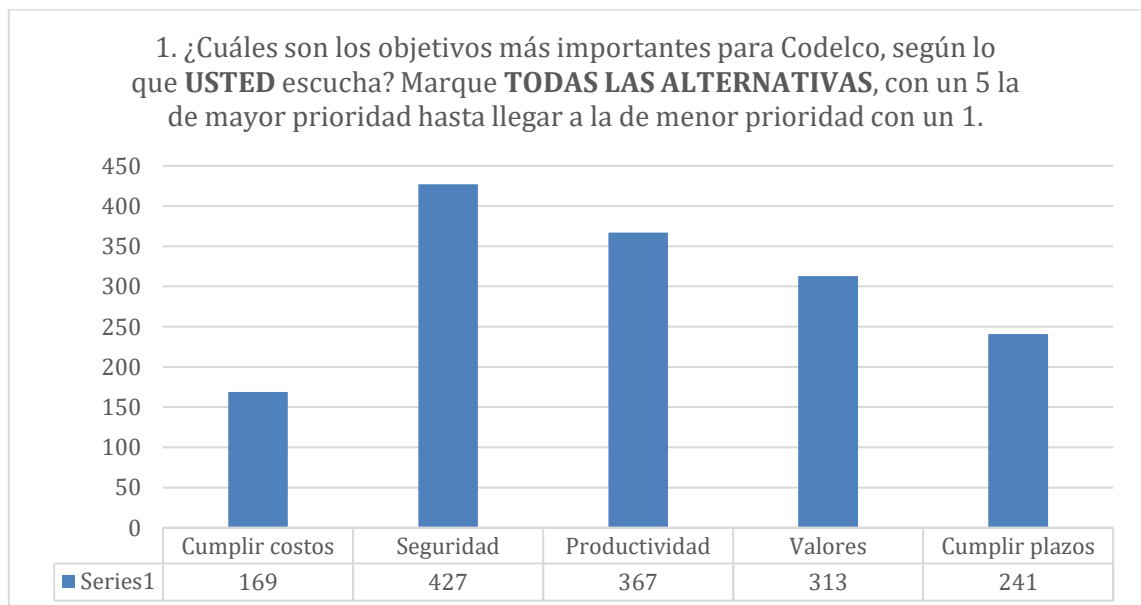
Herramientas y recursos

- ¿Están nuestros datos y cuadros actualizados?
- ¿Tienes todo lo que necesitas para este proceso?
- ¿Qué ayudaría a romper las barreras para resolver problema?

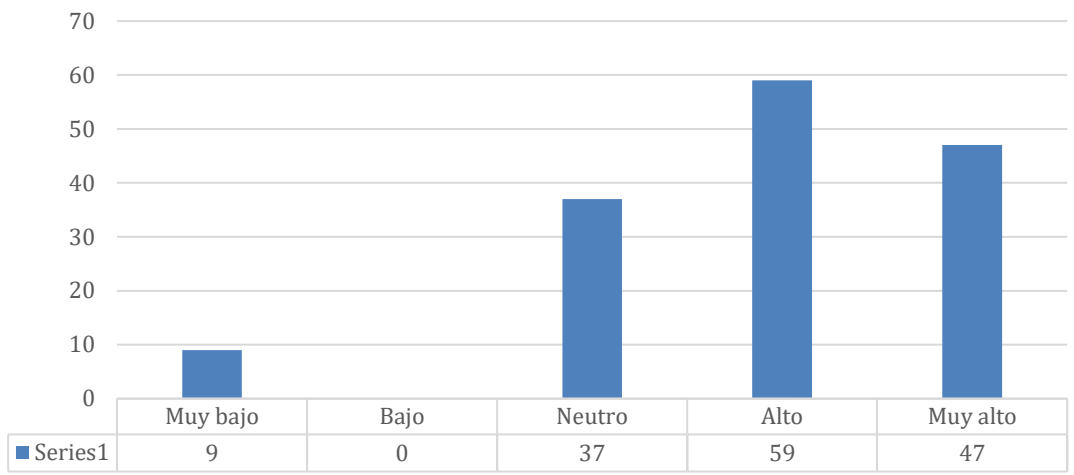
Mejora continua

- ¿Cuál es la prioridad hoy? ¿Por qué?
- ¿Qué pretendes mejorar hoy?
- ¿Qué otras preguntas debo hacer?

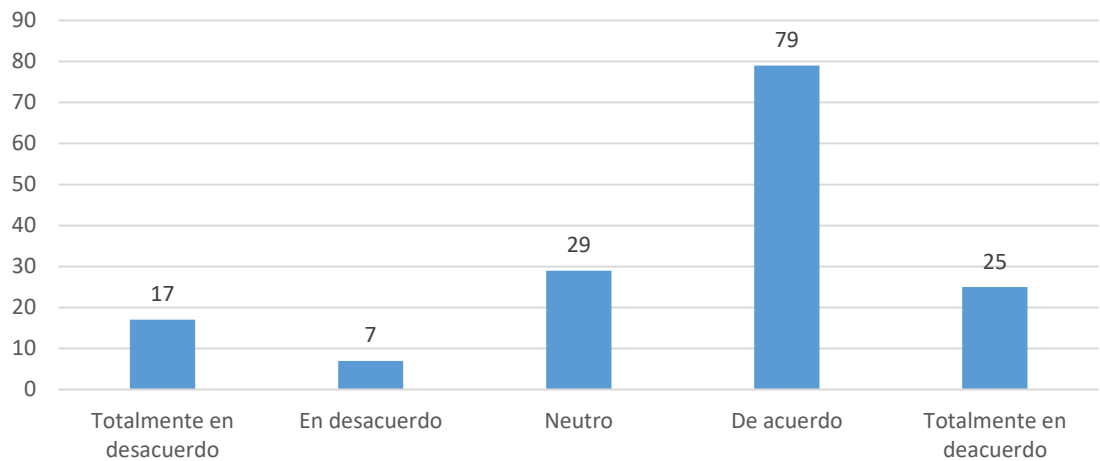
Anexo D. Resultados encuesta organizacional realizada al Consorcio



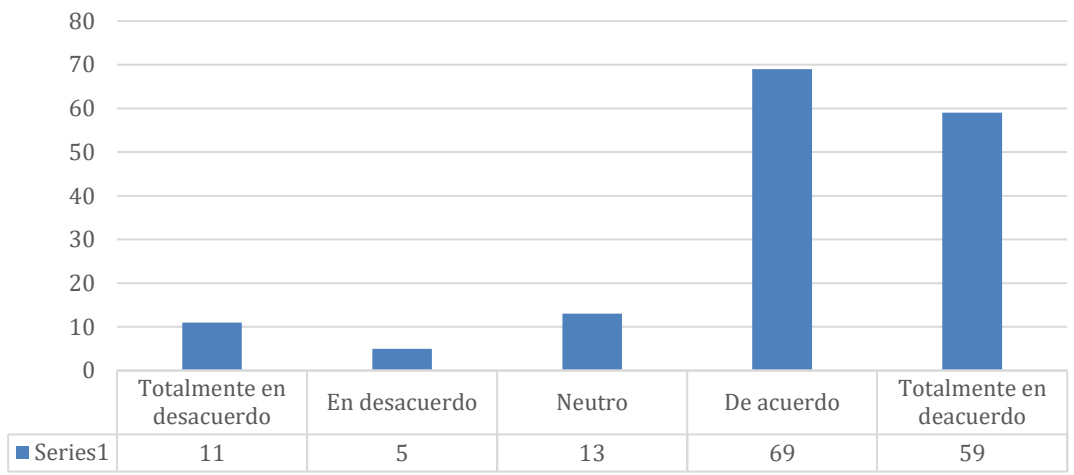
2. El nivel de **compromiso** del equipo de trabajo respecto a las metas de producción de obra diaria es:



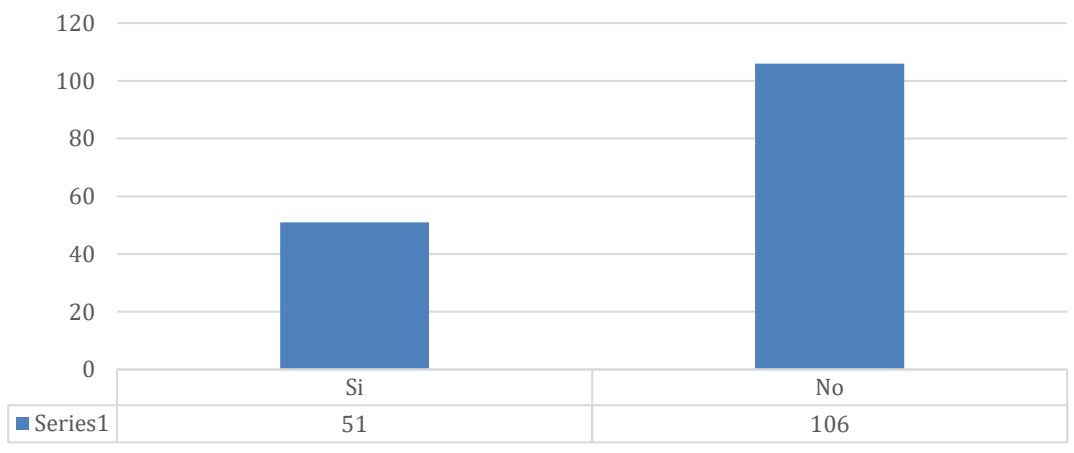
3. En la empresa, ¿Las conversaciones importantes se traducen en acciones?



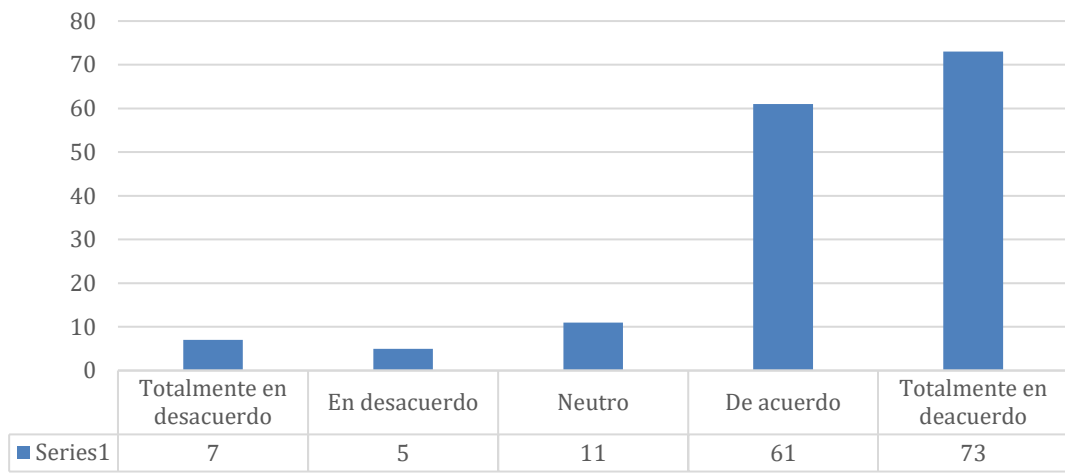
4. Según su percepción, ¿Podría hacer **mejor SU** trabajo?



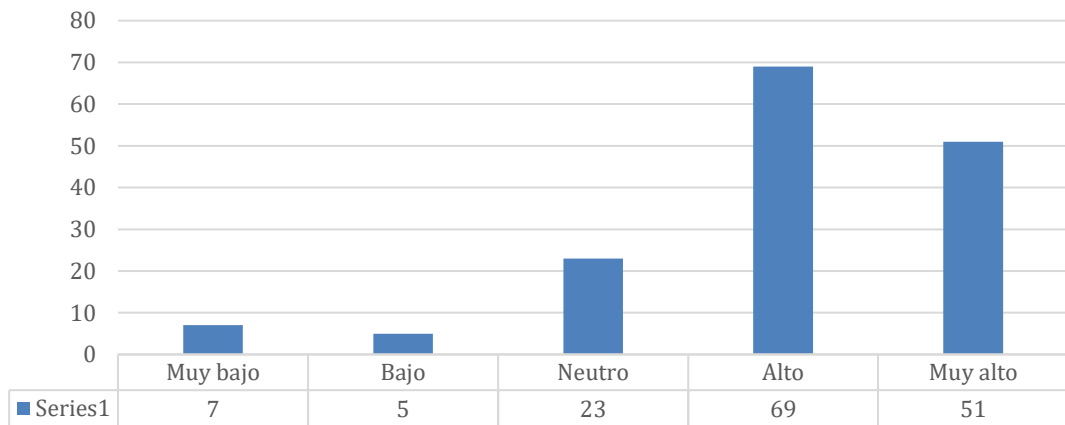
5. ¿Sabe lo que es la filosofía **LEAN**? (filosofía de operación que se basa en el mejoramiento continuo a través de la eliminación de desperdicios)



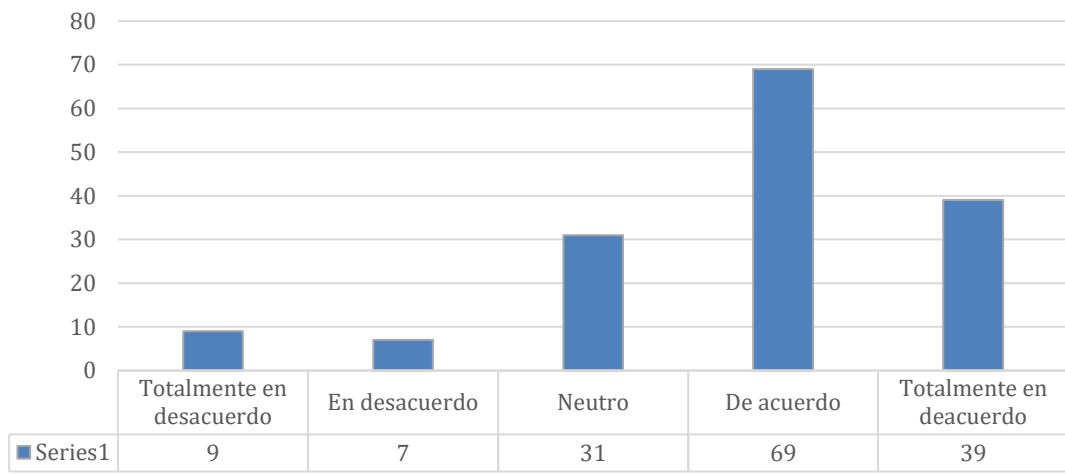
6. En su equipo de trabajo, ¿Las personas **saben coordinarse** adecuadamente?



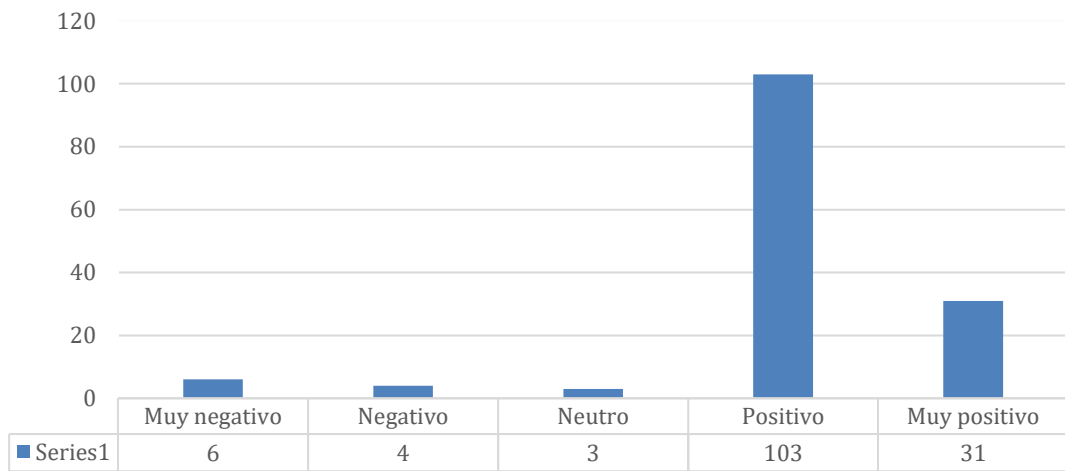
7. Según su percepción, ¿Las acciones de su equipo de trabajo **contribuyen** a que usted realice **un buen trabajo**?



8. Según su percepción, ¿Se podría mejorar **el orden** en su lugar de trabajo?



9. El estado de ánimo que más observa **dentro de su equipo de trabajo** es:



Anexo E. Check-list

Check-list

Fecha:
Lugar:
Evaluador:

Excelente / muy de acuerdo = 5
Bueno / de acuerdo = 4
Necesita mejoras / indiferente = 3
Pobre / desacuerdo = 2
Inaceptable / muy en desacuerdo = 1

VARIABLES	PREGUNTAS	ENCARGADO	EVALUACIÓN
ORDEN	Armarios, archivos, papeleras, estanterías claramente etiquetados?		
	Lugares de almacenamiento designados, marcados y obvios?		
	Los artículos se pueden localizar de inmediato?		
	Reposición y etiquetado de suministros?		
	Se podría mejorar el orden en su lugar de trabajo?		
	Pasillos designados con marcas en el piso?		
LIDERAZGO	Toda la cuadrilla toma parte de las decisiones?		
	Existe una dependencia del capataz para tomar decisiones?		
	Todas las opiniones fueron escuchadas?		
	Fue motivado a realizar de mejor manera su trabajo?		
	Las conversaciones se tradujeron en acciones?		
RETROALIMENTACIÓN	Aprendió o recordó algo útil hoy sobre su trabajo?		
	La retroalimentación fue de manera constructiva?		
	Se definió previamente un horario para dar la retroalimentación?		
	Todas las comunicaciones 5S y comentarios son mostrados en cada área?		
HABILIDADES	Utilizó alguna herramienta de mejora continua hoy?		
	Todas las comunicaciones 5S y comentarios son mostrados en cada área?		
	Están los empleados adecuadamente capacitados en procedimientos a realizar?		
EQUIPOS DE TRABAJO	Cómo es el nivel de compromiso del equipo de trabajo con respecto a las metas?		
	Se puede coordinar adecuadamente con su equipo de trabajo?		
	Las acciones de sus compañeros contribuyeron a que hiciera mejor su trabajo?		