

EL PODER DEL OPERADOR

REDISEÑANDO LA GESTIÓN
PARA UNA NUEVA ERA INDUSTRIAL

CARLOS ANTONIO PORRAS GUZMÁN



IDEOs

Centro de Investigación
y Producción Científica

El Poder del Operador

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

Editor



El Poder del Operado

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

Carlos Antonio Porras Guzmán

Editado por

CENTRO DE INVESTIGACIÓN & PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
IDEOS E.I.R.L

Dirección: Calle Teruel 292, Miraflores, Lima, Perú.

RUC: 20606452153

Primera edición digital, Junio 2025

Libro electrónico disponible en www.tecnohumanismo.online

ISBN: 978-612-5166-51-7

Registro de Depósito legal N°: 2025-05845

ISBN: 978-612-5166-51-7



Carlos Antonio Porras Guzmán

caporrasgu1183@ucvvirtual.edu.pe



<https://orcid.org/0009-0001-8460-0198>

Facultad de ingeniería industrial, Universidad César Vallejo, Lima – Perú

DEDICATORIA

Dedico este libro con profundo afecto y gratitud:

A **Dios Todopoderoso**, por ser guía constante en mi camino, por concederme la sabiduría, el entendimiento y las fuerzas necesarias para culminar esta etapa, y por brindarme siempre lo esencial para seguir adelante.

A mi madre, **Nelly Tomasa Guzmán Collazos**, por haber forjado en mí los pilares de la educación desde el hogar, inculcándome el amor, el respeto, la perseverancia y el coraje para sobrellevar incluso los momentos más difíciles.

A mis hermanos, **Melissa y Miguel Porras Guzmán**, por estar presentes con palabras de aliento, abrazos sinceros y una fraternidad que ha sido refugio en todo momento.

A mi esposa, **Edit Barrientos Minaya**, por acompañarme con amor incondicional, por creer en cada uno de mis proyectos, y por ser mi compañera firme y generosa en cada paso del camino.

Y a mi hija, **Zahira Valentina Porras Barrientos**, cuya existencia ilumina mis días y cuya presencia es fuente constante de inspiración y esperanza.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a las autoridades, docentes y personal administrativo de la Escuela Universitaria de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por brindarme el respaldo institucional y académico necesario para alcanzar mis metas de perfeccionamiento profesional.

De manera especial, agradezco al Dr. Carlos Pajuelo Camones, asesor de esta investigación, por su valiosa orientación, su paciencia en la revisión de cada borrador y su compromiso constante, que hicieron posible la culminación exitosa de este trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESEÑA	9
INTRODUCCIÓN	10
PARTE I	12
CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1 Antecedentes bibliográficos	14
1.2 Formulación del problema	21
1.3 Objetivos	28
1.3.1 Objetivo principal	29
1.3.2 Objetivos secundarios	30
1.4 Justificación y relevancia	31
1.5 Alcances y limitaciones	34
1.6 Definición de Variables	36
1.6.1 Variable independiente	36
1.6.2 Variable dependiente	37
CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	39
2.1. Marco Histórico	40
2.2. Marco Conceptual	62
2.2.1. Gestión del cambio	63
2.2.2. Gestión con Foco en el Operador	71
2.2.2.1. Personas	72
2.2.2.2. Tecnología	74
2.2.2.3. Células	75
2.2.2.3.1. Características de trabajo en célula	76
2.2.2.3.2. Ventajas de trabajo en célula	76
2.2.2.3.3. Etapas del trabajo en célula.-	79
2.2.2.3.3.1. Capacitación de Liderazgo y Motivación	80
2.2.2.3.3.2. Comunicación	81

2.2.2.3.3.3. Remuneración.....	82
2.2.2.3.3.4. Reconocimiento.....	82
2.2.2.3.3.5. Evaluación de desempeño	83
2.2.2.3.3.6. Entrenamiento Crítico	85
2.2.2.4. Análisis de Proceso.....	86
2.2.3. Implementación del GFO	88
2.2.4. Ciclo de Deming.....	88
2.2.5. SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambio de herramienta en pocos minutos).....	91
2.2.6. TPM (Mantenimiento productivo total)	93
2.2.6.1. Las metas del mantenimiento TPM.....	93
2.2.6.2. Objetivos del mantenimiento productivo total	94
2.2.6.3. Características principales del TPM.....	94
2.2.6.4. Pilares principales del TPM.....	95
2.2.6.4.1. Mejora en la eficacia del Equipo	95
2.2.6.4.2. Mantenimiento Autónomo.....	96
2.2.6.4.3. Mantenimiento Preventivo	96
2.2.6.4.4. Prevención del Mantenimiento	96
2.2.6.4.5. Entrenamiento en Mantenimiento	97
2.3. Hipótesis.....	97
2.3.1. Hipótesis principal.....	97
2.3.2 Hipótesis secundarias	98
2.4. Marco de Investigación	98
2.4.1. Gestión del cambio	98
2.4.2. Célula.....	99
2.4.2.1. Visitas de Benchmarking.....	99
2.4.2.2. Estructura Organizacional / Definición de Célula.....	100
2.4.2.3. Definición de las funciones y responsabilidad de la célula	101
2.4.2.4. Alinear Requisitos de Habilidades	105
2.4.2.5. Análisis del equipo	105

2.4.2.6. Selección de Operadores y Facilitadores por célula	105
2.4.2.7. Matriz de capacitación por función organizativa	106
2.4.2.8. Implementación	107
2.4.3. Estabilización del proceso	109
2.4.3.1. Desdoblamiento de Indicadores.....	109
2.4.3.2. Desarrollo de la Definición del Negocio	110
2.4.3.3. Mapeo Integrado de Procesos.....	112
2.4.3.4. Definición y Análisis de Tareas Críticas	112
2.4.3.5. Análisis de Control de los Parámetros Críticos del Proceso	113
2.4.3.6. Estandarización.....	114
2.4.3.7. Entrenamiento Crítico.....	116
2.4.3.8. Ejecución Según Estándares	116
2.4.3.9. Análisis de Fallas.....	116
2.4.3.10. Auditoria de Estándares.....	117
2.4.3.11. Resultados Estables.	118
2.4.4. Evaluación de implementación.....	118
PARTE II	120
CAPÍTULO III. ESTRATEGIA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	121
3.1. Tipo de Investigación	122
3.2. Diseño de Investigación	123
3.3. Estrategia de Prueba de Hipótesis	123
3.4. Variables.....	127
3.5. Población.....	130
3.6. Muestra.....	130
3.7. Técnicas de Instrumentación.....	132
3.7.1. Instrumentos de Recolección de Datos.....	132
3.7.2. Procesamiento y Análisis de Datos	133
PARTE III.....	134
CAPÍTULO IV. EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	134
4.1. Análisis e Interpretación.....	135

4.1.1. Variables independientes	136
4.1.2. Variables dependientes	137
4.1.2.1. Gestión de producción	137
4.1.2.1.1. Pérdida Metálica	137
4.1.2.1.2. Capacitación de los colaboradores	139
4.1.2.1.3. Satisfacción al Cliente	141
4.1.2.1.4. Producción	143
4.1.2.2. Gestión de mantenimiento	145
4.1.2.2.1. 5S	145
4.1.2.2.2. Utilización de las líneas productivas	147
4.1.2.2.3. Mantenimiento	149
4.1.2.3. Gestión de operación	152
4.1.2.3.1. Margen de Utilidad	152
4.1.2.3.2. Atendimento de la Producción	154
4.1.2.3.3. Costos	156
4.1.2.4. Gestión de recursos humanos	158
4.1.2.4.1. Gestión de reporte de ocurrencias	158
4.1.2.4.2. Reporte de condiciones de seguridad levantadas vs totales	160
4.1.2.4.3. Satisfacción de los colaboradores	163
4.1.2.4.4. Medio Ambiente	165
4.1.2.4.5. Seguridad	167
CAPÍTULO V. INTERPRETACIÓN	170
5.1. Contrastación de Hipótesis	171
5.2. Discusión	171
CONCLUSIONES	172
RECOMENDACIONES	174
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178

RESEÑA

En un mundo industrial en constante transformación, *El Poder del Operador* plantea una provocadora y necesaria reconversión del paradigma de gestión tradicional. Lejos de los modelos jerárquicos rígidos y verticalistas, esta obra propone un enfoque audaz: colocar al operario en el centro del sistema productivo como agente clave del cambio organizacional.

Basado en una rigurosa investigación de campo, el libro demuestra que la implementación de un Modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO) no solo mejora indicadores productivos concretos—como el rendimiento horario, la reducción de paradas no programadas y la disminución de mermas—sino que genera impactos profundos en la cultura organizacional: desde el fortalecimiento de la toma de decisiones en el nivel operativo hasta la creación de equipos más cohesionados, proactivos y empoderados.

A través de un lenguaje claro, análisis crítico y ejemplos empíricos, esta obra revela cómo la descentralización de funciones, la simplificación de estructuras y la autonomía del operador pueden convertirse en verdaderos motores de productividad, resiliencia y sostenibilidad. El operador, tradicionalmente relegado a un rol secundario, asume aquí un protagonismo estratégico: es quien conoce el pulso real de la planta, detecta anomalías con mayor rapidez y propone soluciones eficaces desde la experiencia directa.

El Poder del Operador no es solo un libro sobre eficiencia industrial; es una invitación a repensar el liderazgo, la comunicación y la forma en que las organizaciones reconocen y valoran a su capital humano. Una lectura imprescindible para líderes, ingenieros, gerentes y profesionales comprometidos con la innovación en la gestión del talento operativo.

INTRODUCCIÓN

Con profunda satisfacción y compromiso con la mejora continua, presento esta obra titulada *El Poder del Operador: Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial*. El presente libro surge de un trabajo de investigación titulado *Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión con Foco en el Operador como Mejora de Productividad en la Empresa Industria Siderúrgica*, cuyo propósito ha sido repensar la forma en que las organizaciones industriales estructuran sus procesos, roles y niveles de toma de decisiones, centrando la atención en el verdadero protagonista de la producción: el operador.

A lo largo de esta obra, se plantea con evidencia empírica que la revalorización del operario y su participación activa en la gestión operativa no solo incrementa la eficiencia y reduce costos, sino que transforma radicalmente la cultura organizacional. El enfoque adoptado —basado en la metodología científica y el análisis riguroso de datos cualitativos y cuantitativos— ha permitido validar un modelo de gestión más horizontal, flexible y adaptable a las exigencias del mercado actual.

El contenido de este libro ha sido estructurado de forma clara y accesible, a fin de facilitar la comprensión tanto a profesionales del sector industrial como a investigadores, estudiantes y tomadores de decisiones interesados en modelos de gestión innovadores. Su organización responde a una lógica investigativa, que acompaña al lector desde la formulación del problema hasta la interpretación de los resultados y la propuesta de soluciones prácticas.

Parte I. Contextualización y Planteamiento

Inicia con el **Capítulo I**, donde se presenta el contexto del problema investigado. Se incluyen los **antecedentes bibliográficos**, la **formulación del problema**, los **objetivos**, la **justificación y relevancia**, así como los **alcances**, **limitaciones** y la **definición de variables** clave del estudio. El **Capítulo II** desarrolla los **fundamentos teóricos**, abordando el **marco histórico** y el **marco conceptual** que sustentan el modelo propuesto.

Parte II. Enfoque Metodológico

Contiene el **Capítulo III**, que describe la **estrategia metodológica y el diseño de investigación**. Aquí se explican los métodos utilizados, la selección de la muestra, los instrumentos de recolección de datos y los procedimientos de validación, en consonancia con los criterios científicos exigidos en una investigación aplicada.

Parte III. Hallazgos y Síntesis Final

Incluye el **Capítulo IV**, donde se exponen y analizan los **resultados obtenidos**, con un enfoque interpretativo que destaca los indicadores más relevantes y las mejoras alcanzadas tras la implementación del modelo. Finalmente, en el **Capítulo V**, se presentan las **conclusiones generales, recomendaciones prácticas** y propuestas orientadas a replicar o adaptar esta experiencia en otras unidades productivas.

Este estudio no pretende agotar la amplitud ni la complejidad de los temas de gestión industrial —por su naturaleza vasta y dinámica—, pero sí busca abrir una senda de reflexión y acción concreta. Su desarrollo ha exigido esfuerzo sostenido, superando limitaciones económicas y de tiempo, y representa, por tanto, una apuesta profesional y humana por el rediseño de nuestras formas de producir, liderar y trabajar.

El Poder del Operador es, en esencia, un llamado a confiar en quienes sostienen el corazón de la industria: aquellos que, desde la línea de producción, pueden convertirse en motores del cambio y protagonistas de una nueva era industrial.

PARTE I

CONTEXTUALIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO

En la Parte I. Contextualización y Planteamiento se establece el marco de referencia que sustenta todo el desarrollo de la investigación. En primer lugar, se revisan los antecedentes bibliográficos y los estudios previos más relevantes, con el fin de identificar el estado actual del conocimiento y detectar vacíos o inconsistencias que justifiquen la necesidad de la presente indagación. A continuación, se formula con precisión el problema de investigación, describiendo sus manifestaciones y alcances tanto teóricos como prácticos.

Seguidamente, se definen los objetivos que guiarán cada una de las etapas del estudio: un objetivo general que orienta la dirección global de la investigación y objetivos específicos que delimitan los logros parciales requeridos para responder al problema planteado. Esta estructura de metas aporta claridad y coherencia metodológica, facilitando la evaluación del grado de cumplimiento de cada fase.

Finalmente, se analiza la relevancia y utilidad social, académica y operativa del trabajo, señalando sus aportes potenciales y las limitaciones inherentes al diseño. Asimismo, se introducen las variables clave que serán objeto de medición y análisis, definiendo sus conceptos y alcances operacionales. Con ello, la Parte I fija los cimientos teóricos y conceptuales sobre los cuales se erigirá el resto del libro, asegurando un abordaje riguroso y pertinente del fenómeno estudiado.

CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

En las últimas décadas, la industria manufacturera y de procesos ha experimentado transformaciones profundas derivadas de la automatización avanzada, la digitalización de sus operaciones y la creciente competitividad global. En este escenario, el rol tradicional del operador —hasta hace poco concebido como un ejecutor de tareas repetitivas bajo estrictos protocolos de supervisión— ha quedado relegado, pese a ser éste quien, en la práctica, sostiene el funcionamiento diario de la planta. La evolución tecnológica exige ahora que el operador asuma funciones más versátiles: desde la detección temprana de anomalías en línea de producción hasta la contribución activa en la mejora continua de procesos.

Sin embargo, esta transición no ha ido acompañada de un replanteamiento integral de los sistemas de gestión. La literatura muestra que muchas concesiones en productividad, calidad y sostenibilidad se originan en una brecha entre las exigencias estratégicas de la empresa y las capacidades reales del operador en el puesto de trabajo. Pese a existir numerosos estudios sobre automatización y metodologías Lean, son escasos los enfoques que consideren de manera articulada las competencias, motivaciones y propuestas de mejora provenientes del propio operador.

Por tanto, resulta imprescindible contextualizar con rigor el problema central de esta investigación: la falta de un modelo de gestión que reconozca al operador como agente protagónico en la optimización industrial. Este capítulo sienta las bases definiendo el alcance del estudio, identificando antecedentes relevantes, delimitando con claridad la formulación del problema y precisando los objetivos que guiarán el análisis. Con ello, se establecerá un marco sólido para proponer, en capítulos posteriores, estrategias que integren saberes técnicos, principios de gestión participativa y herramientas de innovación orientadas a una nueva era industrial.

1.1 Antecedentes bibliográficos

Para comprender la evolución del papel del operador en el contexto industrial y las implicancias de su inclusión como agente clave en los sistemas de gestión, resulta esencial revisar los estudios existentes que han abordado tanto las prácticas de producción como los modelos organizativos. En las primeras teorías de la administración científica, autores como Taylor y Gilbreth centran su atención en la estandarización de tareas y la especialización del trabajo, relegando al operario a un rol puramente ejecutor. Con el advenimiento de las escuelas humanistas, Mayo y sus experimentos de Hawthorne ponen en evidencia la relevancia de los factores sociales y motivacionales, sentando las bases para el interés en el “comportamiento organizacional” y en la calidad de vida laboral.

A partir de la década de 1980, el surgimiento de modelos como Lean Manufacturing y la filosofía Kaizen introduce la idea de mejora continua —donde el operador no solo observa fallas, sino que propone cambios—, aunque muchas veces se limita a nivel de aplicación de herramientas, sin integrar plenamente su perspectiva estratégica. Estudios posteriores en el campo de los sistemas sociotécnicos y de la teoría de la autonomía operativa (self-management) resaltan la necesidad de diseñar entornos de trabajo que equiparen competencias técnicas con capacidad de toma de decisiones. En síntesis, la literatura revela avances parciales pero dispersos: falta un enfoque holístico que sitúe al operador en el centro de un modelo de gestión integral, capaz de alinear sus conocimientos empíricos con las metas estratégicas de la organización.

Aunque hasta la fecha no se ha desarrollado una investigación que replique exactamente nuestro modelo de gestión, existen estudios previos que analizan distintas aproximaciones a la mejora continua en contextos organizacionales. Un ejemplo destacado es la tesis de Ñique (2008), titulada **“Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión con Responsabilidad Social para la Planeación del Cambio Organizacional en la Empresa Pesquera Hayduck S.A.”**, presentada en la Universidad Nacional Federico Villarreal de Perú. A continuación se presenta una versión ampliada y parafraseada de sus principales aportes:

Ñique (2008) examinó cómo la empresa pesquera Hayduck S.A. integró prácticas de responsabilidad social en su planificación estratégica, buscando no solo mejoras operativas, sino también un impacto positivo en su entorno. Entre sus hallazgos más relevantes, destaca que:

1. Crecimiento sostenido de la inversión social externa

- A lo largo de varios ejercicios, Hayduck incrementó de forma sistemática los recursos destinados a proyectos comunitarios en salud, educación y medio ambiente. Este patrón al alza refleja un compromiso creciente con el desarrollo local y la percepción de la responsabilidad social como parte de su propuesta de valor.

2. Fortalecimiento de la dinámica interna

- La compañía registró mejoras sustanciales en el clima laboral: las relaciones entre la dirección y los trabajadores se tornaron más fluidas, se profundizó el apoyo a las familias de los colaboradores y se implementaron programas de bienestar que potenciaron el sentido de pertenencia y la cohesión interna.

3. Conciencia social ejecutiva todavía limitada a la iniciativa personal

- Si bien los altos mandos mostraron un creciente interés por iniciativas sociales, Ñique advierte que estos esfuerzos no habían sido aún formalizados como políticas corporativas de obligatorio cumplimiento. La responsabilidad social seguía dependiendo, en gran medida, de la voluntad individual de sus promotores, más que de un compromiso institucionalizado.

4. Impactos tangibles para la empresa y la comunidad

- La adopción de prácticas de ecoeficiencia permitió la reducción de costos operativos mediante un uso más racional de los recursos y la minimización de residuos.
- A nivel comercial, se observó un aumento en las ventas y una mayor fidelización de la clientela, atribuible a la reputación positiva generada por las iniciativas sociales.

- En el ámbito interno, los programas de responsabilidad social incidirían favorablemente en la motivación, la productividad y la calidad del trabajo del personal.
- Finalmente, la imagen corporativa de Hayduck experimentó un reforzamiento significativo, lo que le permitió diferenciarse de competidores y acceder con mayor facilidad a mercados sensibles a prácticas sostenibles.

Estos resultados sugieren que, aunque la integración de la responsabilidad social puede generar sinergias entre los objetivos económicos y sociales de la empresa, su efectividad depende en gran medida de la institucionalización de estas prácticas dentro de la estructura organizativa. La experiencia de Hayduck S.A. demuestra la importancia de contar con un modelo de gestión que no solo incorpore la voz y las propuestas de los operadores en la mejora continua, sino que también establezca mecanismos formales para asegurar la continuidad y la coherencia de dichas iniciativas en el largo plazo.

Bastardo (2010). *“Diseño de un modelo de Gestión para la administración y control de los proyectos en desarrollo de la empresa Impsa Caribe”* (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela).

Ñique demostró que la adopción de un modelo sistemático de gestión de proyectos tiene un efecto directo en la capacidad de una organización para supervisar y corregir desvíos antes de que se conviertan en problemas mayores. En concreto:

1. Monitoreo y control en tiempo real

- El modelo diseñado incorpora métricas claras y cronogramas detallados que permiten medir el progreso de cada iniciativa con precisión. Gracias a esta estructura de indicadores, los gestores pueden identificar desviaciones en fases tempranas y adoptar acciones correctivas con antelación, minimizando el riesgo de sobrecostos o retrasos.

2. Mejora de la eficiencia en planificación

- Al integrar procesos de evaluación permanente, el área de planificación consolida tanto el cumplimiento de metas como la satisfacción del cliente. Esto se traduce en entregas más predecibles, mayor confianza de los stakeholders y un refuerzo de la reputación organizacional.

3. Satisfacción del cliente como eje articulador

- El modelo no solo optimiza procesos internos, sino que incorpora bucles de retroalimentación que capturan la percepción de los clientes en cada etapa. De este modo, la empresa ajusta sus entregables a las expectativas reales, elevando la calidad percibida de sus proyectos.

En conjunto, la investigación de Bastardo subraya la necesidad de un marco de gestión que combine control disciplinado con canales flexibles de comunicación, garantizando que tanto los objetivos de la empresa como las demandas del cliente se satisfagan de manera simultánea y eficaz.

Toscano (2010). *“Diseño de un modelo de gestión de calidad y su efecto en las ventas de la finca El Moral de la parroquia El Triunfo del cantón Patate”* (Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador).

Este estudio puso de relieve el papel crucial de un sistema de gestión de la calidad no solo como herramienta de evaluación interna, sino como palanca de competitividad comercial:

1. Análisis continuo del entorno

- La tesis enfatiza que antes de diseñar o implementar cambios, es imprescindible realizar un diagnóstico exhaustivo del contexto organizacional y su entorno competitivo. Este monitoreo permanente permite

anticipar amenazas, detectar oportunidades y alimentar procesos creativos de innovación.

2. Transformación del sistema de gestión

- La comparación entre la versión anterior del sistema de calidad y la propuesta por Toscano revela que, sin una revisión estructural profunda, las actualizaciones superficiales pueden convertirse en un obstáculo más que en un facilitador. Un modelo de gestión robusto debe replantear procesos clave, redefinir responsabilidades y ajustar indicadores de rendimiento para asegurar su adopción y éxito.

3. Impacto en las ventas y percepción del cliente

- Al alinear los procesos productivos con estándares de calidad rigurosos, la finca El Moral mejoró su capacidad de respuesta a las demandas del mercado. Esto no solo se tradujo en productos más consistentes, sino también en un aumento de las ventas, al reforzar la confianza del consumidor en la marca.

Toscano concluye que un sistema de gestión de calidad eficaz exige no solo documentar procedimientos, sino incorporar mecanismos de monitoreo y mejora continua que garanticen la relevancia y vigencia del modelo frente a cambios internos y externos.

Estos estudios demuestran que, ya sea en la gestión de proyectos o en la optimización de la calidad, los modelos integrales resultan eficaces cuando combinan control sistemático, retroalimentación constante y adaptación al entorno. Sus conclusiones apoyan la necesidad de diseñar un modelo de gestión en el que el operador, como usuario final de las herramientas, participe activamente en la co-creación y mantenimiento de los procesos de mejora continua.

Aunque no existe hasta el momento una investigación que aplique de manera idéntica el modelo de gestión propuesto en este trabajo, diversos estudios previos aportan

hallazgos relevantes sobre cómo las prácticas de monitoreo del entorno y la estructura organizativa influyen en la productividad, la innovación y la competitividad empresarial. A continuación, se presenta un resumen ampliado y parafraseado de los principales aportes de cada autor:

El análisis sistemático de datos provenientes del entorno externo—incluyendo variables económicas, sociales y tecnológicas—y la interpretación de sus implicaciones conforman la base para entender la dinámica interna de la gestión del talento humano. Cuando la alta dirección carece de conocimientos actualizados en investigación e innovación o muestra resistencia a adoptar cambios, la organización su ve afectada en múltiples frentes: procesos de producción ineficientes, estrategias de comercialización obsoletas y, en consecuencia, una merma en las ventas. Esta caída en los ingresos suele estar vinculada tanto a factores internos (por ejemplo, debilidades en la formación y motivación del personal) como externos (competencia aguda, cambios en las expectativas del mercado), lo cual se traduce en una menor satisfacción del cliente al no poder ofrecer productos con valor agregado y la calidad exigida por el consumidor moderno.

Ureña (1998). *Diseño de una gestión estratégica de la calidad* (Tesis de Doctorado, Universidad de Málaga, España).

Ureña analiza la transición hacia la Calidad Total y cómo este enfoque redefine el ciclo de vida del producto, desde su concepción hasta su uso final. Entre sus conclusiones principales:

1. **Visión integral de la calidad:** Ureña muestra que la calidad deja de ser un atributo aislado de fabricación y se convierte en un proceso holístico que abarca desde el diseño inicial hasta la evaluación postventa. Esta perspectiva obliga a las organizaciones a reestructurar sus departamentos de calidad, promoviendo una cultura que integre responsabilidades más allá de los equipos tradicionales.
2. **Brecha entre teoría y práctica:** A pesar del énfasis doctrinal en la Calidad Total, en la práctica la responsabilidad sigue siendo percibida como exclusiva de los

departamentos especializados, lo cual limita el despliegue completo de los principios de gestión de calidad total.

3. **Presiones del entorno competitivo:** La globalización, el acelerado ritmo de innovaciones tecnológicas y las demandas crecientes de los consumidores han impulsado el desarrollo de modelos como el de la European Foundation for Quality Management (EFQM). Ureña recomienda este marco por su carácter integral y su reconocimiento por la Comisión Europea.
4. **Gestión de Recursos Humanos como motor de la calidad:** Destaca que liberar el potencial de las personas requiere fomentar el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y la creatividad, de modo que los propios colaboradores actúen como agentes de la mejora continua.

Bedón (2011). *Diseño de una gestión para el sistema de recursos humanos en la Universidad Nacional Federico Villarreal* (Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú).

Bedón identifica las carencias de un sistema de recursos humanos centralizado y su repercusión en la eficacia institucional:

1. **Ausencia de un modelo integrado:** La universidad carece de un sistema de gestión de recursos humanos que funcione de manera transversal en toda la organización; en su lugar, las decisiones se concentran en la Oficina Central, lo que dificulta la mejora de la eficiencia y efectividad para cumplir con la misión institucional.
2. **Débil difusión de la cultura organizacional:** Los encuestados señalan que no se han comunicado de forma adecuada la misión, visión, valores y políticas de recursos humanos, lo cual genera desconexión entre los distintos niveles jerárquicos y dificulta la cohesión en torno a objetivos comunes.
3. **Percepción dispar según el nivel de gestión:** Mientras las autoridades centrales valoran positivamente la gestión de recursos financieros y físicos, los directores de

facultad la consideran insuficiente, apuntando a la necesidad de estructuras representativas de recursos humanos en cada unidad académica.

Zárate (2009). *Los sistemas integrados en el desarrollo sostenible de empresas* (Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú).

Zárate examina cómo la certificación en normas de gestión influencia la sostenibilidad:

1. **Perfil de las empresas certificadas:** El estudio revela que principalmente las grandes y medianas empresas del sector servicios adoptan sistemas de gestión (calidad, ambiental, seguridad y salud ocupacional) con el objetivo de mejorar su competitividad y alcanzar un desarrollo sostenible.
2. **Baja correlación entre sistemas:** A pesar de la certificación, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional muestra una influencia reducida sobre los sistemas de calidad y gestión ambiental, lo que indica una integración insuficiente entre las diferentes normas.

En conjunto, estos trabajos ofrecen un marco de referencia sobre cómo distintas dimensiones —desde la gestión de la calidad y de proyectos hasta el diseño de sistemas de recursos humanos y la integración de normas para la sostenibilidad— impactan en la eficiencia, la innovación y la percepción del cliente. Sirven de antecedente para fundamentar la necesidad de un modelo de gestión en el que el operador participe activamente, no solo como ejecutor de tareas, sino como coautor de los procesos de mejora continua y adaptación estratégica.

1.2 Formulación del problema

La formulación del problema constituye el eje articulador de esta investigación, pues establece con precisión el desafío que se pretende abordar y orienta el diseño de las preguntas y objetivos de estudio. En el contexto de industrias cada vez más automatizadas y competitivas, se observa una desconexión entre las exigencias estratégicas de las empresas

y las capacidades reales de los operadores en planta. Esta brecha se manifiesta en retrasos en la detección de fallas, rigidez ante cambios de proceso y subutilización del conocimiento práctico que poseen los trabajadores de línea.

En consecuencia, el problema central que motiva este trabajo se centra en la ausencia de un modelo de gestión que reconozca al operador como un actor clave para la mejora continua y la innovación operativa. Esta carencia limita no solo la eficiencia y la calidad de la producción, sino también la motivación y el compromiso del personal, factores críticos para sostener la competitividad en mercados dinámicos. A continuación, se plantea de manera clara y concisa la pregunta de investigación y sus subpreguntas asociadas, a fin de delimitar el alcance del estudio y guiar el proceso de recolección y análisis de datos.

La Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA, fundada en 1956, se ha consolidado como la principal siderúrgica del país, especializada en la producción y comercialización de acero de alta calidad. Su Complejo Siderúrgico, situado en un predio de aproximadamente 600 hectáreas en Chimbote, alberga múltiples plantas de producción con una capacidad instalada que supera las 500 000 toneladas anuales de productos terminados. Dentro de estas instalaciones, la Planta de Tubos desempeña un papel estratégico: allí se elaboran tubos cuadrados y redondos, uniones electro soldadas, en una amplia gama de espesores y dimensiones que satisfacen tanto la demanda de la construcción como de la industria manufacturera.

En los últimos años, INDUSTRIA SIDERÚRGICA ha enfrentado un entorno competitivo muy adverso. A pesar de que su producción mensual ronda las 6 000 toneladas, su participación de mercado se ha reducido drásticamente del 80 % al 33 %, lo que equivale a sólo 2 000 toneladas mensuales. Esta erosión de su cuota se explica, en buena medida, por los precios de venta que son entre un 4 % y un 10 % superiores a los de sus competidores directos: Aceros Arequipa (4 % más caros), proveedores ecuatorianos (8 %) y chinos (10 %).

La entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio (TLC) con varios países, entre ellos China, India, Turquía y Ecuador, ha incrementado de forma exponencial las importaciones de productos siderúrgicos. Al eliminarse por completo los aranceles de entrada, el mercado peruano se tornó enormemente atractivo para proveedores internacionales que cuentan con plantas altamente automatizadas y costos de mano de obra significativamente menores.

Frente a este panorama, INDUSTRIA SIDERÚRGICA ha destinado inversiones cercanas a los 220 millones de dólares para modernizar su infraestructura: instalación de nuevas líneas de laminación, sistemas de control automatizado y mejoras en procesos de fundición y acabado. Sin embargo, aún con estas inyecciones de capital, la compañía encuentra dificultades para ajustar sus costos operativos —energía, insumos, mantenimiento y logística— a niveles competitivos globales.

En consecuencia, resulta imperativo diseñar e implementar estrategias de optimización de costos que permitan a INDUSTRIA SIDERÚRGICA recuperar su posición en el mercado interno, garantizando al mismo tiempo la calidad y la sostenibilidad de sus procesos productivos.

En los últimos periodos, se ha observado un incremento sostenido de las paradas no programadas en la Planta de Tubos, un fenómeno que revela la debilidad de los sistemas de mantenimiento vigentes. Los planes actuales, diseñados de forma genérica, adolecen de la precisión necesaria para abordar las averías específicas de cada equipo; carecen de protocolos diferenciados según la criticidad de los activos y no incorporan rutinas de inspección focalizadas en los puntos de falla más recurrentes. Esta carencia metodológica se agrava por la falta de participación activa de los operadores de línea: su profundo conocimiento de los patrones de funcionamiento y de los indicios tempranos de anomalías no es aprovechado, lo cual priva al sistema de mantenimiento de información valiosa para incrementar la mantenibilidad y prolongar la vida útil de los equipos. Como punto de comparación, una planta con características y volúmenes de producción similares, ubicada en República Dominicana, ha logrado limitar sus paradas imprevistas a apenas 400 minutos

al año, gracias a un modelo de mantenimiento basado en datos operativos y en la colaboración estrecha entre técnicos y operarios.

Por otra parte, el programa de mantenimiento preventivo —pilar de cualquier estrategia de confiabilidad— ha dejado de cumplirse sistemáticamente. El mantenimiento correctivo ha pasado a ser la regla, desplazando las actividades planificadas y dejando huecos en la calendarización de revisiones y ajustes preventivos. Este predominio del “apagar fuegos” genera un círculo vicioso: al no llevarse a cabo las tareas de prevención en fecha, aumentan las fallas mayores, lo que a su vez sobrecarga al equipo de mantenimiento y deteriora el clima laboral debido a la presión por resolver emergencias constantes. El resultado es una planta menos confiable, con caídas abruptas de productividad y mayores costos operativos derivados de repuestos de urgencia y horas extra de personal.

A pesar de que la incorporación de líneas de producción automatizadas ha contribuido a mejorar los tiempos de fabricación y amortiguar, en términos absolutos, el impacto de las paradas —lo cual explica por qué los indicadores globales no muestran descensos drásticos—, esta ventaja tecnológica no suplanta la necesidad de un programa de mantenibilidad robusto. En contraste, la misma unidad de referencia en República Dominicana alcanza un cumplimiento anual del 85 % en su plan de mantenimiento preventivo, lo que le permite operar con niveles de confiabilidad y disponibilidad muy superiores. Estos datos ponen de manifiesto la urgencia de redefinir la política de mantenimiento en INDUSTRIA SIDERÚRGICA: es imprescindible pasar de un esquema reactivo a uno predictivo y colaborativo, donde los operadores sean agentes activos en la gestión de la confiabilidad y donde cada intervención preventiva esté respaldada por métricas específicas y seguimiento continuo.

En el contexto de INDUSTRIA SIDERÚRGICA, diversas disfunciones organizativas impactan de manera significativa la eficiencia operativa y los márgenes de rentabilidad. A continuación se describen con mayor amplitud y detalle tres problemas críticos, junto con sus referentes de benchmark en una planta comparable de República Dominicana:

1. Desalineación en la comunicación entre Producción y Ventas

La falta de un canal de diálogo efectivo entre el área de Ventas y el de Operaciones conduce a conflictos recurrentes. El equipo de Ventas presiona para incrementar los volúmenes ofertados y asegurar el cierre de contratos, mientras que Producción busca maximizar la carga de trabajo de sus líneas para diluir los costos fijos y reducir el costo unitario de fabricación. Esta tensión se traduce en programaciones de tonelaje que no reflejan ni la capacidad real de planta ni la demanda de mercado, provocando sobrecostos: a menor tonelaje planificado, mayor es el costo de venta por tonelada y, por ende, más estrecho el margen de utilidad.

Por ejemplo, cuando Ventas asegura pedidos cuyo volumen diario rebasa la capacidad óptima de la línea, se incrementan las operaciones de “paradas forzadas” para ajustes de velocidad o cambios de configuración, lo que eleva los costos de mantenimiento correctivo y reduce la eficiencia global. En contraste, una planta de referencia en República Dominicana, con una dinámica de coordinación interdepartamental más fluida, mantiene una producción constante de 4 000 toneladas mensuales, optimizando su relación entre volumen y costo unitario.

2. Retrasos en los tiempos de cambio de proceso por falta de integración de equipos

Los ajustes entre diferentes productos o espesores en la línea de fabricación requieren la movilización simultánea de operadores, técnicos de mantenimiento y supervisores. Sin embargo, en INDUSTRIA SIDERÚRGICA estas transiciones se gestionan de forma fragmentada: cada grupo busca proteger su área de responsabilidad y minimizar su carga de trabajo, sin asumir un compromiso compartido con el cumplimiento de los tiempos estándar de cambio. El resultado son tiempos excesivamente prolongados entre lotes que afectan directamente la flexibilidad operativa y la capacidad de respuesta ante pedidos urgentes.

Estos prolongados “cambios de setup” no solo generan tiempos muertos elevados, sino que también desincentivan la colaboración y el espíritu de equipo, ya que no existe un

objetivo común ni métricas de desempeño compartidas. Por contraste, la unidad dominicana alcanza un tiempo de cambio de proceso acumulado de solo 3 500 minutos al mes, gracias a la implementación de células de trabajo mixtas donde operadores y mantenedores asumen responsabilidades conjuntas y utilizan protocolos estandarizados de rápida intervención.

3. Elevadas mermas metálicas asociadas a paradas no programadas

Cada vez que la línea se detiene de forma imprevista, el acero semielaborado que permanece en los rodillos o en las secciones de soldadura se convierte en chatarra, representando una pérdida directa de materia prima y un coste adicional por reprocesamiento. Aun cuando se han implementado mejoras parciales de diseño de canaletas y recuperación de metal en frío, la frecuencia de paradas correctivas sigue siendo alta, lo que mantiene las tasas de merma muy por encima de estándares óptimos.

Aunque la pérdida metálica ha mostrado una ligera tendencia a la baja gracias a los controles adicionales, su nivel sigue siendo preocupante: mientras la planta de referencia en República Dominicana registra tan solo 15 kg de pérdida por tonelada producida, INDUSTRIA SIDERÚRGICA aún se sitúa por encima de ese umbral, lo que evidencia la necesidad de reducir las interrupciones inesperadas a través de un plan de mantenimiento predictivo y la participación activa de los operadores en la tarea de salvaguardar el flujo de material.

En conjunto, estos tres problemas —comunicación interdepartamental disfuncional, retrasos en los cambios de proceso y elevados niveles de merma metálica— configuran barreras críticas para la competitividad de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. Los benchmarks de la planta dominicana ponen de relieve que, al alinear objetivos, formalizar protocolos compartidos y adoptar una cultura de responsabilidad conjunta, es posible alcanzar niveles de desempeño muy superiores y, por tanto, recuperar la rentabilidad y la posición de liderazgo en el mercado nacional.

En el entorno actual, la transformación digital y la cultura de seguridad son dos pilares fundamentales para mantener la competitividad y la integridad de los colaboradores. A continuación, se ofrece una versión ampliada y parafraseada de los dos problemas identificados, integrando su impacto, causas subyacentes y el referente de benchmark en la planta comparativa de República Dominicana:

1. Carencia de habilidades digitales entre los colaboradores

En la era de la Industria 4.0, la gestión eficiente de procesos productivos depende en gran medida de la capacidad de los trabajadores para manejar herramientas informáticas: desde sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) hasta plataformas de monitoreo en tiempo real y bases de datos de mantenimiento predictivo. Cuando los operadores y técnicos carecen de formación básica en informática, se genera un doble efecto negativo: por un lado, se retrasa la adopción de soluciones automatizadas que optimizan la toma de decisiones; por otro, se dificulta la estandarización de procedimientos, al no poder registrarse ni compartirse datos de manera sistemática.

Esta brecha tecnológica no sólo obstaculiza la productividad, sino que también limita la proactividad del personal: sin el dominio de programas de análisis y comunicación digital, los colaboradores tienden a reaccionar a los problemas de forma aislada, en lugar de anticiparlos y plantear mejoras continuas. En contraste, la unidad de República Dominicana ha alcanzado un 95 % de empleados capacitados en herramientas informáticas, lo que ha permitido reducir tiempos de respuesta a incidencias, unificar criterios de trabajo y generar informes de gestión con mayor fiabilidad.

2. Insuficiente conciencia y cultura de seguridad

La protección de la integridad física del personal es una responsabilidad ineludible, pero en muchas plantas industriales persiste una actitud de subestimación frente a los riesgos inherentes al entorno de trabajo. La falta de liderazgo en materia de seguridad, combinada con una baja motivación y la carencia de dinámicas de colaboración, provoca

que los protocolos de prevención se vean como trámites formales más que como prácticas indispensables.

Como consecuencia, se registran frecuentes accidentes que no solo implican jornadas perdidas—por ausencias médicas o incapacidades temporales—sino que, en casos extremos, derivan en lesiones graves como amputaciones o secuelas que exigen reposos prolongados. Estos incidentes no solo tienen un impacto humano y moral de primer orden, sino que también elevan los costos de compensación, generan sanciones ante entidades reguladoras y deterioran el clima laboral.

El benchmark de la planta dominicana muestra cómo una formación continua en seguridad, liderada desde la alta dirección y reforzada por comités mixtos de operarios y supervisores, puede reducir drásticamente la tasa de accidentes con tiempo perdido. Allí, cada trabajador participa en simulacros periódicos, aporta sugerencias de mejora y asume responsabilidades claras en la identificación de riesgos, lo que ha permitido alcanzar niveles de seguridad muy superiores y mantener un entorno laboral saludable.

Estos dos ejes —alfabetización digital y cultura de seguridad— son fundamentales para fortalecer la resiliencia operativa de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. La experiencia comparativa sugiere que, al invertir en capacitación informática y al promover un liderazgo inclusivo en prevención de riesgos, es posible no solo elevar la eficiencia de planta sino también proteger el bienestar y la motivación de quienes constituyen el activo más valioso de la organización.

1.3 Objetivos

En toda investigación, la definición clara y precisa de los objetivos es fundamental, pues establece el rumbo del estudio y delimita los alcances de cada fase de trabajo. Los objetivos funcionan como una hoja de ruta que orienta la selección de métodos, la recolección de datos y el análisis de resultados, garantizando que cada actividad contribuya de manera directa al cumplimiento del propósito central de la investigación. Asimismo,

permiten evaluar de forma objetiva el grado de avance y la pertinencia de los hallazgos obtenidos.

En este capítulo, los objetivos se organizan en dos niveles para ofrecer una visión holística y operativa del estudio. El objetivo general sintetiza la meta última del trabajo, definiendo la contribución más amplia que se espera aportar al conocimiento y la práctica de la gestión industrial con enfoque en el operador. A continuación, los objetivos específicos desglosan en forma de metas concretas las etapas necesarias para alcanzar ese propósito principal, detallando los pasos para analizar antecedentes, formular el modelo de gestión, implementar mecanismos de participación operativa y evaluar sus efectos sobre la productividad y la calidad.

A continuación, se presentan, en primer lugar, el objetivo general que guía el estudio y, a continuación, los objetivos específicos que subdividen y operacionalizan el alcance de la investigación.

1.3.1 Objetivo principal

El objetivo central de este estudio es **determinar en qué medida la adopción de un modelo de Gestión con Foco en el Operador incrementa la productividad de la empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA**. Para ello, primero se realizará un diagnóstico detallado de los indicadores clave de desempeño —como rendimiento por hora, tonelaje mensual cumplido y tiempo medio entre fallas— bajo el esquema de gestión actual. Posteriormente, se implementarán las prácticas participativas que empoderan al operador (tales como protocolos colaborativos de monitoreo de línea y mecanismos de reporte temprano de anomalías) y se compararán los resultados. De esta manera, se cuantificará la variación en productividad atribuible directamente a la implicación activa de los colaboradores de planta, estableciendo un antes y un después claro de la intervención.

1.3.2 Objetivos secundarios

El desarrollo del modelo no se limita a un único indicador, sino que abarca múltiples dimensiones críticas para la sostenibilidad operativa. Por ello, se han definido cuatro objetivos secundarios que profundizan en áreas específicas de la gestión:

1. **Reducción de la pérdida metálica:** Se investigará hasta qué punto la co-creación de procedimientos de parada y arranque, en los que el operador aporta su conocimiento práctico de la maquinaria, contribuye a disminuir las mermas de material. Mediante el registro sistemático de scrap (kg de residuos por tonelada producida) y la comparación de curvas de pérdida antes y después de la intervención, se evaluará la eficacia de esta colaboración en la optimización del flujo de metal y en la minimización de rechazos.
2. **Optimización del mantenimiento:** El estudio examinará cómo el involucramiento directo de los operadores en la planificación y ejecución de tareas de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos. Se establecerán métricas de cumplimiento de programas de mantenimiento, número de paradas no programadas y tiempos de reparación correctiva. De esta forma, se determinará si un esquema de gestión que integra la voz del operario mejora la mantenibilidad de la planta y reduce la frecuencia y duración de las interrupciones inesperadas.
3. **Empoderamiento y sostenibilidad operativa:** Más allá de indicadores técnicos, este objetivo secundario mide la percepción de los colaboradores sobre su propio nivel de responsabilidad en el cuidado de los activos y en el cumplimiento de los estándares de seguridad y costos operativos. A través de encuestas de clima laboral, análisis de registros de cumplimiento de protocolos y una revisión de los costos asociados a cada turno, se identificarán variaciones que demuestren si la gestión participativa fomenta un sentido de pertenencia y una actitud proactiva hacia la rutina operacional.

4. **Mejora del clima laboral:** Reconociendo que un entorno de trabajo saludable y colaborativo es esencial para la productividad, se incorporará un diagnóstico cualitativo y cuantitativo del clima organizacional. Mediante entrevistas semiestructuradas, grupos focales y cuestionarios de satisfacción, se compararán los niveles de motivación, cohesión de equipo y percepción de liderazgo antes y después de la implementación del modelo. El objetivo es comprobar si la inclusión del operador en la toma de decisiones y la resolución de problemas diarios tiene un efecto palpable en el bienestar y la motivación del personal.

Cada uno de estos objetivos específicos contribuye de forma directa al objetivo principal, articulando un enfoque multidimensional que abarca aspectos técnicos, humanos y organizativos. La consecución de estas metas permitirá no solo medir el impacto cuantitativo del modelo de gestión, sino también comprender las dinámicas cualitativas que determinan el éxito o fracaso de una estrategia centrada en el operador. De este modo, la investigación ofrecerá un panorama completo que servirá de base para recomendaciones prácticas, sostenibles y replicables en otras unidades productivas, tanto dentro como fuera de la industria siderúrgica.

1.4 Justificación y relevancia

La presente investigación cobra relevancia al abordar una necesidad crítica en la industria siderúrgica peruana: el encaje entre la estrategia corporativa y la experiencia operativa de quienes, día a día, impulsan la producción en planta. A pesar de contar con tecnologías avanzadas y procesos estandarizados, INDUSTRIA SIDERÚRGICA enfrenta una brecha persistente en productividad, eficiencia de mantenimiento, control de mermas y clima laboral. Esta disparidad no solo erosiona la competitividad interna frente a competidores nacionales e internacionales, sino que también limita el pleno aprovechamiento de las inversiones en modernización de sus instalaciones.

Desde un enfoque teórico, la investigación contribuye a expandir el cuerpo de conocimientos sobre modelos de gestión participativos, al incluir la voz del operador como

factor determinante en la mejora continua. Aunque existen estudios que exploran la responsabilidad social, la calidad total y la automatización, pocos integran de manera sistemática el saber práctico de los trabajadores de línea en el diseño de las políticas de gestión. Por ello, el estudio llena un vacío al proponer y evaluar un modelo centrado en el operador, cuyo impacto pueda cuantificarse a través de indicadores clave y validarse mediante comparación con benchmarks internacionales.

En términos prácticos, los resultados de esta investigación ofrecen a INDUSTRIA SIDERÚRGICA un diagnóstico riguroso y una hoja de ruta basada en evidencia para optimizar costos operativos, minimizar pérdidas de material, mejorar la confiabilidad de los equipos y fortalecer el compromiso del personal. Asimismo, la propuesta puede servir como guía para otras organizaciones manufactureras que buscan elevar su nivel de competitividad sin depender exclusivamente de la tecnología, sino potenciando el capital humano como motor de innovación y sostenibilidad. De esta manera, la investigación adquiere pertinencia tanto a nivel académico como empresarial, al combinar rigor metodológico, aplicabilidad inmediata y potencial de réplica en contextos industriales similares.

La propuesta de implementar un sistema de **Gestión con Foco en el Operador (GFO)** en INDUSTRIA SIDERÚRGICA surge de la necesidad de alinear los objetivos estratégicos de la empresa con el conocimiento tácito y la experiencia práctica de quienes operan las máquinas en el día a día. A continuación, se detallan las razones que sustentan su adopción y los impactos esperados a corto, mediano y largo plazo:

1. **Aprovechamiento del capital intelectual operativo:** El operador de planta es el principal testigo de las fluctuaciones de rendimiento y de los matices de comportamiento de cada equipo. Su voz y observaciones son fuente inagotable de información para anticipar fallas y proponer mejoras de proceso. Formalizar este aporte mediante células de trabajo estructuradas y herramientas colaborativas permite transformar el conocimiento individual en prácticas sistemáticas, reduciendo errores de interpretación y acelerando la generación de soluciones.

2. **Incremento de la flexibilidad y resiliencia operativa:** En entornos volátiles de demanda y suministro de insumos, la capacidad de adaptación rápida es un factor diferencial. El GFO refuerza la autonomía del operador para ajustar parámetros de proceso, priorizar órdenes de seguimiento y proponer cambios en los protocolos de seguridad o producción en tiempo real. Esto convierte a la planta en un organismo más ágil, capaz de responder eficientemente a picos de demanda o a interrupciones imprevistas de la cadena de suministro.
3. **Sinergias entre productividad, calidad y costos:** La implicación directa del operador en la gestión de mantenimiento autónomo y en el tratamiento de fallas tempranas promueve un ciclo virtuoso: menos paradas no planificadas, menor merma de material y disminución de horas extra. Al empoderar al personal para que identifique y corrija anomalías antes de que escalen, se reducen los costos de reparación, se optimiza la utilización de la capacidad instalada y se mantiene la excelencia de los productos de acero.
4. **Mejora de la cultura organizacional y compromiso:** Invertir en formación técnica (informática industrial, análisis de datos de planta) y en habilidades de liderazgo para supervisores refuerza el sentido de pertenencia y la motivación intrínseca. Los operadores pasan de ser meros ejecutores a convertirse en agentes de cambio, lo que disminuye la rotación de personal y atrae talento calificado. Una fuerza laboral comprometida es, a su vez, la base de un clima laboral saludable, elemento clave para la innovación y la sostenibilidad.
5. **Reducción de riesgos y cumplimiento normativo:** Al integrarse los sistemas de seguridad y medio ambiente dentro del GFO, los operadores participan activamente en inspecciones, auditorías internas y reportes de incidentes. Esta participación proactiva reduce accidentes con tiempo perdido y fortalece el cumplimiento de normativas locales e internacionales (ISO, OHSAS), evitando sanciones y mejorando la reputación ante clientes y organismos de control.

6. **Relevancia estratégica y alineación con políticas nacionales:** En un contexto de políticas de desarrollo industrial y energías limpias, el GFO promueve prácticas de ecoeficiencia —reducción de consumo de energía, reciclaje de materiales— que apoyan los compromisos de sostenibilidad de Perú. Asimismo, refuerza la competitividad de INDUSTRIA SIDERÚRGICA en mercados internacionales sensibles a criterios ESG (Environmental, Social and Governance), abriendo puertas a nuevos contratos y a incentivos gubernamentales.
7. **Escalabilidad y replicabilidad del modelo:** Documentar la puesta en marcha del GFO, sus metodologías y resultados operativos y organizativos creará un caso de éxito que podrá adaptarse a otras plantas siderúrgicas y a industrias afines (minera, petroquímica, automotriz). El modelo de células de trabajo participativas, combinado con KPIs claros y con formación continua, constituye un marco de referencia valioso para cualquier empresa que desee potenciar su productividad sin sacrificar la calidad ni el bienestar de sus colaboradores.

En suma, la justificación de la Gestión con Foco en el Operador para INDUSTRIA SIDERÚRGICA se fundamenta en su capacidad de convertir el conocimiento tácito en ventajas competitivas tangibles: maximizar productividad, optimizar costos, fortalecer la cultura de seguridad, mejorar el clima laboral y atender las exigencias de sostenibilidad global. Este enfoque integrador no solo responde a los retos inmediatos de la empresa, sino que proyecta un modelo de excelencia operativa con impacto positivo en toda la cadena de valor siderúrgica.

1.5 Alcances y limitaciones

La delimitación de alcances y limitaciones es un paso esencial para acotar el campo de acción de esta investigación y establecer con claridad hasta dónde pueden extenderse las conclusiones obtenidas. Al definir qué aspectos serán objeto de estudio se evita la dispersión metodológica y se garantiza la coherencia entre los objetivos, la recolección de datos y el análisis de resultados. De igual forma, reconocer las limitaciones inherentes al

diseño investigativo permite interpretar con rigor los hallazgos, identificando cuáles variables han quedado fuera del alcance y por qué no han sido abordadas en profundidad.

En este trabajo, el **alcance** está centrado en la transformación de los procesos de gestión operativa de INDUSTRIA SIDERÚRGICA mediante un modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO). Ello implica evaluar cómo la integración activa del personal de planta en los sistemas de productividad, calidad y seguridad puede repercutir en indicadores clave como rendimiento por hora, pérdidas de material y cumplimiento de protocolos de prevención. Asimismo, la investigación abarcará el análisis del clima laboral y la percepción de empoderamiento de los colaboradores, entendiendo que estos factores son determinantes para la sostenibilidad de cualquier mejora técnica.

Por su parte, las **limitaciones** de esta tesis responden a la necesidad de centrar el estudio en los ámbitos organizativo y operativo, sin extenderse a otras dimensiones corporativas. De este modo, no se profundizará en la estrategia financiera ni en las acciones de marketing que INDUSTRIA SIDERÚRGICA pudiera adoptar para enfrentar la creciente competencia de productos importados. Tampoco se detallarán los proyectos de ingeniería implementados —como rediseños de líneas o adquisiciones de equipamiento— más allá de su incidencia en los indicadores de producción; estos trabajos constituyen una parte complementaria de la modernización industrial, pero escapan al objetivo de evaluar el impacto directo de la gestión participativa del operador.

Alcance

- Diseñar e implementar el modelo GFO en las áreas de Producción, Mantenimiento, Calidad, Seguridad y 5S.
- Evaluar cambios en productividad, merma de metal, cumplimiento de mantenimiento y clima laboral tras la aplicación del GFO.
- Analizar la percepción de los operadores sobre su empoderamiento y autonomía en la gestión diaria.

Limitaciones

- No se abordará la reestructuración de la estrategia financiera ni las tácticas de marketing ante la competencia de importaciones.
- No se incluirá un estudio detallado de las mejoras de ingeniería (nuevas instalaciones, automatización de líneas) más allá de su reflejo en los indicadores de gestión.
- El análisis se circunscribe a la planta de Tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA en Chimbote; no se extrapolarán resultados a otras unidades productivas sin un estudio previo de validación.

1.6 Definición de Variables

En esta investigación se identifican dos variables fundamentales que permiten medir el impacto del modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO) sobre el desempeño de la planta de Tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. A continuación, se describen sus características, dimensiones e indicadores de medición.

1.6.1 Variable independiente

A. Modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO)

Definición conceptual: Conjunto de principios, prácticas y herramientas de mejora continua orientadas a empoderar al operador de planta como agente principal de identificación de fallas, propuesta de mejoras y ejecución de rutinas de mantenimiento, seguridad, calidad y costos.

Dimensiones e indicadores operacionales:

Dimensión	Indicador	Instrumento de medición
1. Seguridad	% de inspecciones realizadas por operadores	Registros de rondas de seguridad
2. 5S	Número de no conformidades en	Checklists de auditoría 5S

	auditorías 5S	
3. Medio Ambiente	Programas de reciclaje y manejo de residuos	Informes de gestión ambiental
4. Mantenimiento Autónomo	Cumplimiento de rutinas de mantenimiento	Reportes de mantenimiento preventivo
5. Tratamiento de Fallas	Tiempo promedio de detección y reporte de fallas	Tiempos de respuesta registrados en sistema
6. Costos	Variación porcentual de costos operativos	Análisis contable de costos por tonelada
7. Producción colaborativa	Número de propuestas de mejora implementadas	Actas de reuniones de célula de trabajo

Escalas y rango de valores:

- Para cada indicador se establecerá una línea base (valor inicial) y se registrará su evolución tras un periodo mínimo de tres meses de aplicación del GFO.
- Los indicadores se expresan en porcentajes o valores absolutos según corresponda (por ejemplo, % cumplimiento, número de eventos, variación de costos en USD/Ton).

1.6.2 Variable dependiente

A. Productividad

Definición conceptual: Magnitud que refleja la capacidad de la planta para transformar insumos (materia prima, horas de trabajo, energía) en productos terminados de acero, manteniendo estándares de calidad y minimizando tiempos de inactividad.

Dimensiones e indicadores operacionales:

Dimensión	Indicador	Instrumento de medición
1. Rendimiento de línea	Toneladas producidas por hora	Registros de producción horarios
2. Efectividad global (OEE)	% de Disponibilidad × Rendimiento × Calidad	Cálculo a partir de datos de planta
3. Tiempo medio entre fallas	Horas promedio de operación antes de una falla	Historias de mantenimiento

4. Cumplimiento de tonelaje	% de cumplimiento de la meta de producción mensual	Comparativo metas vs. producción real
5. Ratio de mermas	Kilogramos de scrap por tonelada producida	Balances de material y registros de scrap

Escalas y rango de valores:

- **Rendimiento de línea:** Se medirá en t/h, con un valor esperado de mejora mínima del 5 % sobre la línea base.
- **OEE:** Expresado como %; se considerará éxito una mejora de al menos 7 puntos porcentuales.
- **Tiempo medio entre fallas:** En horas; se buscará incrementar este indicador en un 10 % sobre el nivel inicial.
- **Cumplimiento de tonelaje:** % de meta mensual; meta de alcanzar al menos un 95 % de cumplimiento.
- **Ratio de mermas:** kg scrap/t; objetivo de reducción mínima de 1 kg/t respecto al baseline.

Para garantizar la validez de las mediciones, se emplearán sistemas automatizados de captura de datos (SCADA, MES) y se estandarizarán los formatos de registro manual donde sea necesario. La comparación pre- y post-implementación del GFO se realizará mediante pruebas estadísticas (t de Student para muestras relacionadas) que permitan determinar si las diferencias observadas son significativas.

Con estas definiciones operativas, la investigación cuenta con un marco claro para cuantificar el efecto del Modelo de Gestión con Foco en el Operador sobre la productividad de INDUSTRIA SIDERÚRGICA, asegurando la coherencia entre la teoría, la recolección de datos y el análisis de resultados.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La construcción de un modelo robusto de gestión con foco en el operador exige un sólido sustento conceptual que articule las diversas corrientes teóricas y empíricas relacionadas con la productividad industrial, la mejora continua y la participación organizacional. En este capítulo se revisan los principales enfoques que han moldeado el campo de la gestión de operaciones: desde las escuelas clásicas de la administración científica hasta las teorías contemporáneas de los sistemas sociotécnicos y el empoderamiento del trabajador. Asimismo, se profundiza en las bases conceptuales de herramientas clave —como Lean Manufacturing, Kaizen y la filosofía de Calidad Total— para comprender cómo pueden adaptarse y reforzarse mediante la implicación activa del operador de planta.

En primer lugar, el **marco histórico** traza la evolución de las prácticas de gestión industrial, subrayando los hitos que han desplazado el énfasis desde la especialización extrema hacia modelos colaborativos de alto desempeño. A continuación, el **marco conceptual** define los constructos centrales —tales como autonomía operativa, aprendizaje organizacional y liderazgo situacional— que sustentan la propuesta de Gestión con Foco en el Operador. Posteriormente, se presentan las **hipótesis** de trabajo, derivadas de la revisión literaria, que guiarán la contrastación empírica en los capítulos posteriores.

Finalmente, el **marco de investigación** integra estos elementos teóricos en un diagrama lógico que vincula variables, supuestos y procedimientos metodológicos. Este esquema no solo facilita la comprensión de las relaciones causales previstas —por ejemplo, entre empoderamiento del operador y reducción de mermas metálicas— sino que también asegura la coherencia interna del estudio al alinear las prácticas de recolección de datos y los instrumentos de medición con los fundamentos académicos expuestos. De este modo, el capítulo establece las bases para un análisis riguroso y fundamentado de cómo la participación del operador puede convertirse en motor de transformación de la productividad y la calidad en INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

2.1. Marco Histórico

Para entender la evolución de las prácticas de gestión industrial y el creciente protagonismo del operador, es necesario remontarse a los orígenes de la administración científica y seguir el recorrido de las transformaciones paradigmáticas que han marcado la producción en masa, la gestión de la calidad y las formas emergentes de organización del trabajo.

El punto de partida se ubica a finales del siglo XIX y principios del XX, con la obra de Frederick W. Taylor, quien formalizó la **administración científica** centrada en el análisis riguroso de los tiempos y movimientos. Su enfoque buscaba maximizar la eficiencia a través de la estandarización de tareas y la separación entre planificación (ingenieros) y ejecución (operarios), lo que, si bien incrementó la productividad, relegó la participación del trabajador a un rol meramente ejecutor.

En la década de 1920, los **experimentos de Hawthorne** realizados por Elton Mayo y sus colaboradores en la Western Electric Company introdujeron la dimensión humana en la gestión, al revelar que las condiciones sociales y la atención directa a los empleados influían de manera notable en su desempeño. Estos hallazgos sentaron las bases de la escuela de **relaciones humanas**, que reivindicó la importancia de los factores motivacionales y del clima de trabajo, aunque sin otorgar aún al operador un papel activo en la toma de decisiones sobre métodos o mejoras de proceso.

Posteriormente, la **producción en cadena** perfeccionada por Henry Ford durante la primera mitad del siglo XX ejemplificó la combinación de estandarización y economía de escala, pero profundizó la fragmentación de tareas y la especialización extrema, limitando la autonomía de los colaboradores. No fue sino hasta las décadas de 1950 y 1960 en Japón cuando surgieron enfoques más integrales, como el **sistema de producción Toyota** y el movimiento **Kaizen**, que promovían la participación continua de los trabajadores en la identificación y solución de problemas de calidad y eficiencia.

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX, la **gestión de calidad total** (Total Quality Management, TQM) y los **sistemas sociotécnicos** consolidaron la idea de que la mejora sostenible exige reconocer al trabajador como poseedor de conocimiento tácito y como coautor de los procesos. En este período, se desarrollaron principios y herramientas —como círculos de calidad, 5S y mantenimiento productivo total— que comenzaron a integrar formalmente la voz del operador en la estructura organizativa.

Este recorrido histórico muestra un desplazamiento gradual: desde un paradigma de control y supervisión jerárquica hacia modelos basados en la colaboración y el aprendizaje colectivo. En este contexto evolutivo se inserta la propuesta de **Gestión con Foco en el Operador**, que asume como antecedente las lecciones de cada etapa y busca consolidar un modelo híbrido donde la eficiencia técnica y la participación del trabajador converjan para impulsar la excelencia operacional.

La comisión Económica para el Perú (2010) afirma que

La siderurgia es la industria básica por excelencia. El hierro y el acero son insumos imprescindibles en casi todas las inversiones en capital fijo, desde maquinaria hasta infraestructura e históricamente, todos los gobiernos han conferido un papel central a la siderurgia en sus estrategias de industrialización. Durante buena parte del siglo xx esto entrañó la propiedad estatal de las empresas (tanto en América Latina como en otras regiones). Actualmente, la industria está mayoritariamente en manos privadas, pero todavía es un sector que cobra especial importancia para los gobiernos locales. Después de la construcción, que consume el 44% de la producción mundial, la demanda de productos siderúrgicos viene de la fabricación de medios de transporte con el 17% y de máquinas y herramientas con el 15% (UBS, 2008). La presencia en un país de éstas y otras industrias pesadas, junto con el desarrollo de las infraestructuras, determina las posibilidades de crecimiento de la siderurgia. Así pues, las estrategias empresariales analizadas en este informe estarán condicionadas por el desempeño industrial de cada país. Después de años de una fuerte expansión económica que había impulsado la demanda de hierro y acero y que generó expectativas de crecimiento en la industria, el consumo de acero cayó

bruscamente en 2009. En América Latina esta caída fue del 24%. Casi todas las empresas que operan en la región estaban considerando a mediados de 2008 importantes proyectos de ampliación de la capacidad instalada que han tenido que ser cancelados o pospuestos. En la industria siderúrgica latinoamericana conviven filiales de empresas europeas y asiáticas con empresas locales que, en muchos casos, han invertido fuera de sus países de origen. Por ello, las estrategias empresariales de inversión analizadas responden tanto a las perspectivas de la demanda local como al desarrollo de la industria en otras partes del mundo.

En la industria siderúrgica latinoamericana conviven filiales de empresas europeas y asiáticas con empresas locales que, en muchos casos, han invertido fuera de sus países de origen. Por ello, las estrategias empresariales de inversión analizadas responden tanto a las perspectivas de la demanda local como al desarrollo de la industria en otras partes del mundo.

Panorama global de la industria siderúrgica

Tendencias de la producción y el comercio Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, la industria siderúrgica ha tenido dos períodos de bonanza. El primero se dio entre 1950 y 1975, cuando la tasa de crecimiento medio anual llegó al 5% (Gráfico 1), como resultado de los esfuerzos de reconstrucción y de ampliación de infraestructura en los países desarrollados. En contraste, entre 1975 y 2001 la tasa de crecimiento anual de la industria cayó al 1,1% (menor que el crecimiento de la población mundial), originalmente debido a los efectos negativos del alza de los precios del petróleo, que provocó el encarecimiento de los productos intensivos en uso de energía. El segundo período de bonanza, entre 2001 y 2007, estuvo marcado por la expansión de la demanda en las economías emergentes, especialmente en China. Entre 1997 y 2008, mientras el consumo aparente de acero retrocedía levemente en las economías del Grupo de los Siete (Alemania, Canadá, EE.UU., Francia, Italia, Japón y Reino Unido), en China crecía al 13% anual. En América Latina, el consumo en este período creció al 4% anual, la tasa más baja entre las regiones en desarrollo. De hecho, el consumo per cápita de acero en la región no ha crecido desde el año 1974, lo que indica un relativo estancamiento industrial (ILAFA, 2009). En

respuesta a este nuevo patrón de demanda, mientras que la producción en los países más avanzados creció lentamente (el 1,2% anual en el Japón, el 1,3% en América del Norte y el 2,7% en Europa), en el período 1997-2008 su incremento fue más rápido en las economías emergentes: la Comunidad de Estados Independientes (CEI) (3,7%), África 4,0%), América Latina (4,4%), Oriente Medio (5,8%) y Asia (13,6%). En América Latina la industria también pasó por estas tres fases. Desde 1960, primer año con datos disponibles, hasta 1980, la industria latinoamericana experimentó altas tasas de crecimiento (9,4% anual), impulsada principalmente por fuertes inversiones públicas. Ese año la participación de la región en la industria siderúrgica llegó al 4% (Gráfico 2). La industria latinoamericana sufrió los efectos generados por la crisis del petróleo de comienzos de la década de 1970 con varios años de retraso respecto de los países industrializados: en los tres primeros años de la década de 1980 varias plantas de pequeño tamaño fueron desactivadas.

América Latina: Producción de acero bruto y participación en el total mundial, 1960-2009 (en millones de toneladas y porcentajes)

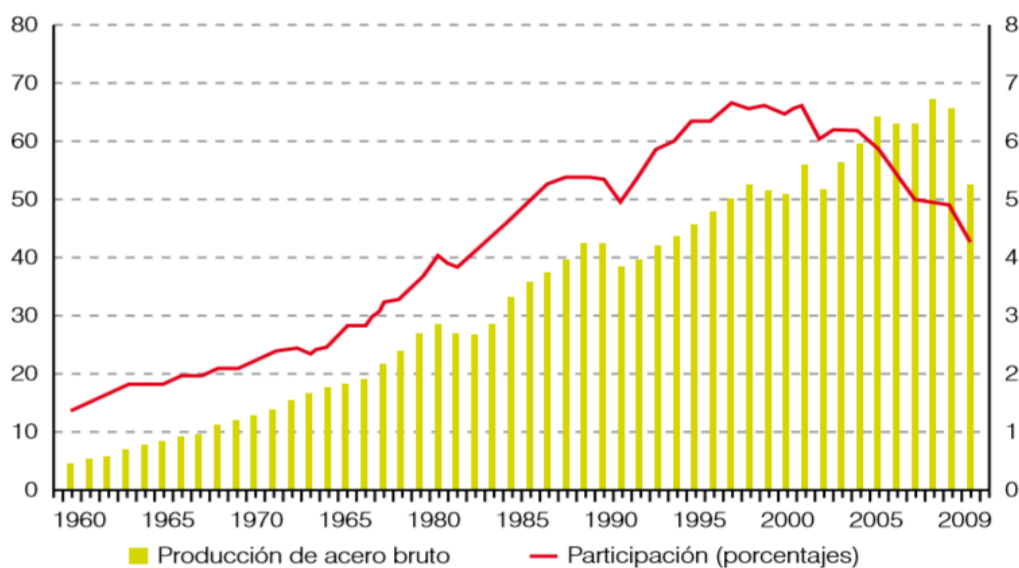


GRÁFICO 1.- Producción mundial de acero bruto, 1950-2009 (en millones de toneladas)

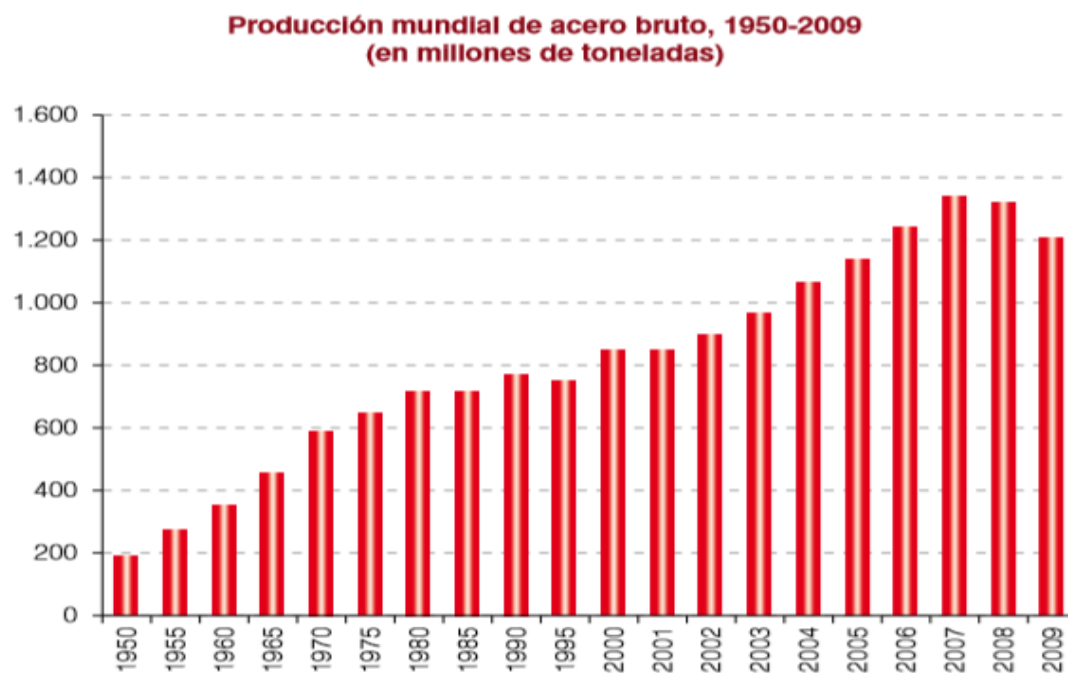


GRÁFICO 2.- América Latina: Producción de acero bruto y participación en el total mundial, 1960-2009 (en millones de toneladas y porcentajes)

Por otra parte, la región pasó a ser un exportador neto de productos siderúrgicos, debido a la caída del consumo regional de productos laminados (de 27,8 millones de toneladas en 1980 a 18,3 millones de toneladas en 1983) combinada con la entrada en operación de proyectos de ampliación y construcción de nuevas plantas iniciadas en la década anterior (de Paula, 2009). La década de 1990 estuvo marcada por la privatización de empresas estatales: el 52% de la producción latinoamericana de acero en 1990 provenía de estas empresas, proporción que se redujo al 7% tres años más tarde (ILAFA, 1993). A fines de 1997, todas las siderúrgicas estatales latinoamericanas habían sido privatizadas, excepto en algunos países. Finalmente, entre 2000 y 2007, la producción en América Latina se incrementó el 4,4% anual. Brasil y México concentran tres cuartos de la producción y, de los demás países, Argentina, República Bolivariana de Venezuela y, en menor medida, Chile, Colombia, Perú y Trinidad y Tobago (en ese orden), tienen una industria de alguna importancia (Gráfico 3). La IED (Inversión Extranjera Directa) en siderurgia también se concentra en Brasil y México. Las entradas en Brasil llegaron a los 11.713 millones de

dólares entre 2005 y 2008, lo que representa el 28% del total de la IED en manufacturas, al tiempo que en México fueron de 6.913 millones de dólares y el 17% en el mismo período. En 2009, mientras que las inversiones en Brasil continuaron a un nivel comparable (3.753 millones de dólares), en México registraron un pequeño saldo negativo, reflejando la mayor incidencia de la crisis en este país. Además de ser el mayor productor de acero de la región, Brasil es también el principal exportador; sus ventas externas de 10,4 millones de toneladas lo colocan en el puesto 13 en la clasificación mundial de los exportadores. Su papel es mucho más importante en el comercio de mineral de hierro: es el primer exportador mundial (casi emparejado con Australia), con 269 millones de toneladas. En el mundo, los principales exportadores netos de productos siderúrgicos son China, Japón y los países de la antigua Unión Soviética. Los principales importadores netos son los países del resto de Asia, África y Oriente Medio y los EE.UU. América Latina en su conjunto tiene una balanza comercial casi equilibrada, con un pequeño superávit (WSA, 2009). Dentro de las exportaciones latinoamericanas de hierro y acero, es conveniente distinguir entre productos que se encuentran en la primera fase de elaboración (planchones, tochos y palanquillas) y productos más elaborados, como laminados largos, laminados planos y tubos. Las exportaciones de productos del primer grupo desde los países latinoamericanos se distribuyen homogéneamente entre los principales mercados del mundo. De hecho, muchas de las empresas analizadas producen planchones en países de la región para enviarlos a laminadoras de su mismo grupo en Europa, Asia o los EE.UU. En contraste, las exportaciones de productos más elaborados se dirigen mayoritariamente hacia los EE.UU. (29%) y otros países de la región (50%), lo que indica cierto grado de integración regional en estos productos. En general, el comercio internacional en este sector, como en muchas otras manufacturas, se abrió considerablemente en las últimas dos décadas. La proporción de la producción mundial de acero que fue exportada creció del 26% en 1990 al 40% en 2000. A partir de ese año, la fortísima expansión de la producción en China, que ya representa el 38% de la producción mundial, hizo que la proporción de exportaciones cayera hasta el 36% en 2008. Este incremento del comercio, en una industria que recibe protección indirecta del estado, también ha tenido como resultado frecuentes disputas comerciales, casi siempre por acusaciones de dumping. De hecho, la siderurgia es la

segunda industria con más investigaciones antidumping en el mundo tras la petroquímica (Stevenson, 2009), aunque la mayoría de esas investigaciones tienen como objeto las exportaciones de China.

Los países BRIC: claves en la nueva estructura de la industria La industria se caracteriza por una fuerte dependencia de recursos naturales (mineral de hierro y carbón) y grandes economías de escala. Esto ha generado una tendencia hacia la concentración en empresas cada vez mayores, que ha sido visible desde 1990 y se ha acelerado hacia el año 2000. La participación conjunta de las cinco mayores empresas mundiales pasó del 12,3% en 1990 al 18,4% en 2008 y del 13,4% al 28,0% si se excluye la industria china (Gráfico 4). La diferencia viene de la sorprendente expansión de la industria en ese país, con la que nuevas empresas chinas entraron en la clasificación de las mayores. En América Latina, las cinco mayores empresas concentran el 72,5% de la producción (Novegil, 2007), un grado de concentración comparable al de otras regiones del mundo si se tiene en cuenta el volumen total de producción en cada una de ellas. La tendencia a la concentración fue impulsada por fusiones y adquisiciones que, si bien han existido siempre, se aceleraron en el período reciente. Los montos totales de las fusiones y adquisiciones en este sector subieron desde economía y mercado.

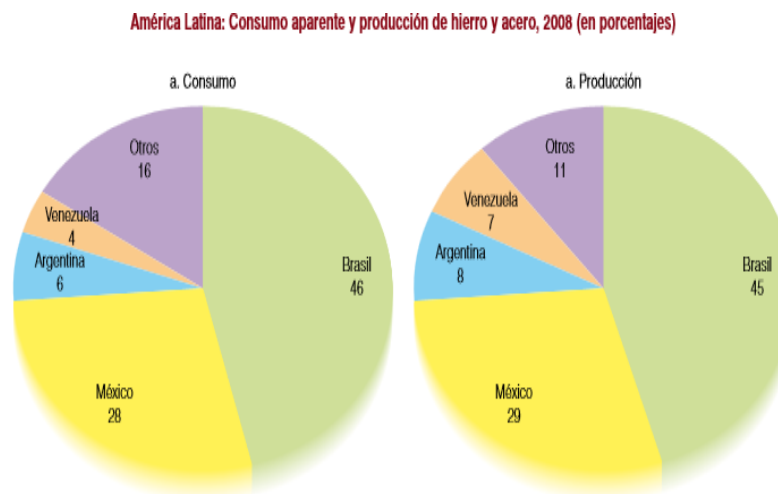


GRÁFICO 3.- América Latina: Consumo aparente y producción de hierro y acero, 2008 (en porcentajes)

En los EE.UU., por ejemplo, se creó la United States Steel Corporation en enero de 1901 a partir de los activos de diversas empresas. Ese año la empresa fue responsable del 67% de la producción siderúrgica estadounidense y del 29% de la producción mundial.

Detrás de este auge estaban las perspectivas de crecimiento de la industria, la buena situación financiera de las empresas compradoras y la disponibilidad de crédito en los mercados. Por todas estas razones, en 2009 se registró una fuerte caída en este tipo de operaciones, que de todos modos alcanzaron los 4.400 millones de dólares. La más importante de estas operaciones hasta el momento ha sido la fusión en 2007 de las dos mayores siderúrgicas mundiales, con lo que se creó ArcelorMittal, que lidera la clasificación de las mayores empresas según su producción de acero crudo (TABLA 2). En esta lista conviven empresas provenientes de los EE.UU., Europa y Japón con las de los principales mercados emergentes: Brasil, China, la Federación de Rusia y la India (los denominados BRIC). Doce de las veinte empresas líderes en 2008 provienen de mercados emergentes (incluida la República de Corea), seis de ellas de China. En 1990, solamente una empresa surcoreana, una de la India y una de China figuraban entre las veinte mayores.

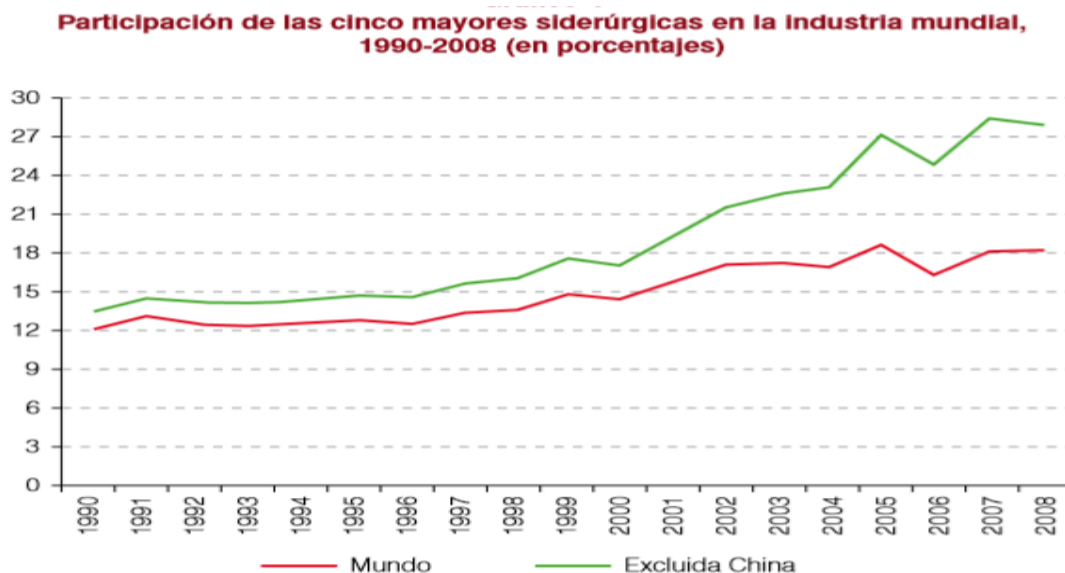


GRÁFICO 4.- Participación de las cinco mayores siderúrgicas en la industria mundial, 1990-2008 (en porcentajes)

Excluida China

Entre las grandes economías emergentes del mundo, quizás las de Brasil y México son las más abiertas a la IED en siderurgia. Aunque sólo China tiene restricciones formales a la IED en el sector, el capital extranjero en la Federación de Rusia es prácticamente inexistente debido al fuerte control de las grandes empresas locales, que están muy integradas verticalmente. Por último, la India, donde se espera un gran aumento de la demanda en el futuro, ha tenido dificultades institucionales para la construcción de nuevas plantas, lo que es un desincentivo para las empresas extranjeras. A pesar de las restricciones formales e informales a la IED en ciertos mercados, es visible la tendencia de las empresas de los mercados maduros a invertir en países en desarrollo. Esto viene impulsado por cuatro factores: a la creciente demanda ya citada, se une la apertura del mercado causada por la privatización de empresas públicas, los menores costos de producción y, en muchos casos, la búsqueda de recursos naturales. Las empresas con origen en los mercados emergentes también han buscado la internacionalización, a menudo por las mismas razones arriba citadas.

Principales estrategias productivas y su impacto sobre la internacionalización El nivel de inversión fija requerida ha favorecido la concentración, y muchas siderúrgicas han preferido invertir en fases

**Mayores empresas siderúrgicas
del mundo, según su producción
de acero crudo en 2009
(en millones de toneladas)**

Lugar	Compañía	Producción
1	ArcelorMittal	77,5
2	Baosteel	31,3
3	POSCO	31,1
4	Nippon Steel	26,5
5	JFE	25,8
6	Jiangsu Shagang	20,5
7	Tata Steel	20,5
8	Ansteel	20,1
9	Severstal	16,7
10	Evráz	15,3
11	U.S. Steel	15,2
12	Shougang	15,1
13	Gerdau	14,2
14	Nucor	14,0
15	Wuhan	13,7
16	SAIL	13,5
17	Handan	12,0
18	Riva	11,3
19	Sumitomo	11,0
20	ThyssenKrupp	11,0

TABLA 1.- Mayores empresas siderúrgicas del mundo, según su producción de acero crudo en 2009 (en millones de toneladas) del proceso productivo menos intensivas en capital y han mantenido la mayor parte de sus activos en el país de origen.

Las empresas especializadas en los procesos menos intensivos en capital son las que más se han internacionalizado. Por último, la dependencia de los recursos naturales ha creado una tendencia a asegurarse la oferta de hierro y carbón mediante la adquisición de minas, con lo que se busca la integración total. Esta tendencia, que siempre ha existido, se ha visto acentuada en los últimos años con el marcado aumento de los precios de estos minerales y ha sido muy importante en lo que respecta a las inversiones extranjeras en Brasil. En general, la industria ha experimentado una tendencia a la integración vertical, ya sea hacia adelante o hacia atrás. Con la excepción de Arcelor Mittal, que opera en todos los segmentos de la industria, en todas las regiones del mundo, cada una de las empresas que se

analizan en este informe se ha centrado en un subsector y ha buscado la integración vertical o la proximidad a los mercados en una sola región del mundo. Más allá de estas características generales y teniendo en cuenta los eslabones de la cadena productiva de la siderurgia (TABLA 2), se puede hacer una tipología de las diferentes estrategias de internacionalización. La estrategia de minería consiste en que una empresa siderúrgica invierte fuera de su país de origen en recursos minerales básicos (hierro, carbón, manganeso, entre otros), principalmente con el objeto de exportarlos; de ahí que su grado de integración vertical en el país de destino de la IED sea bajo. La estrategia de integración vertical total es una combinación, en un país, de activos en minería con una planta integrada (de coque o de reducción directa) que produce laminados y que puede llegar hasta el procesamiento. Por su parte, la integración vertical de semielaborados abarca desde la minería hasta la producción de planchones, tochos y palanquilla, que son laminados en otros países. En estas dos opciones, la empresa puede calificarse como de tipo minero-metalúrgico. Dada la abundancia de mineral de hierro en la región, estas dos últimas estrategias han sido muy importantes en América Latina. La mayor parte de las empresas analizadas han invertido en minería (de hierro o de carbón) para servir sus plantas. Arcelor Mittal produce en minas propias el 47% del mineral de hierro que necesita y CSN no sólo es casi autosuficiente, sino que espera convertirse en la cuarta mayor exportadora mundial de mineral de hierro. El alza de los precios del mineral, que se aceleró en los primeros meses de 2010, empujará a las empresas siderúrgicas a invertir en minería. Más allá de la posesión accionaria de empresas mineras, muchas siderúrgicas han entrado en alianzas estratégicas con empresas mineras. En este sentido cabe destacar el importante papel de Vale, la empresa brasileña que es la mayor productora de mineral hierro del mundo y participa en proyectos siderúrgicos con casi todas las empresas analizadas en este informe. La estrategia de planta integrada de laminados es uno de los formatos más tradicionales del sector, e implica una planta integrada (de coque o de reducción directa), pero sin inversiones en la minería. Entre tanto, las plantas integradas de semielaborados poseen las etapas de reducción y de acería, pero no las de laminación. Las plantas integradas requieren una fuerte inversión, por lo que casi todas las empresas que siguen esta estrategia tienen un bajo grado de internacionalización. Este tipo de plantas producen predominantemente

laminados planos, que son un importante insumo de la industria automotriz. La producción de laminados largos suele hacerse en plantas semi-integradas de terminados, que constan de acería eléctrica y laminación. De forma análoga, una planta semi-integrada de semielaborados, que es una posibilidad relativamente poco común, se limita a una acería eléctrica. Las plantas semi-integradas requieren inversiones menores y son más flexibles para ajustarse a los cambios en la demanda. Las empresas que se especializan en este sector tienen un grado de internacionalización de medio a alto. La estrategia de laminación sin producción de acero es frecuente, sobre todo en el segmento de laminados planos. Se suele hacer a través de operaciones conjuntas entre una siderúrgica local, que provee el material que se va a laminar y se encarga de la comercialización, con una extranjera que provee la tecnología. Para esta última se trata de un modo de producir en un segmento de mayor valor agregado, sin hacer grandes inversiones y compartiendo costos con un socio local. La estrategia de procesamiento se refiere a la inversión en plantas de tubos soldados y trefilados, entre otros. En estos casos, el monto de la inversión suele ser relativamente pequeño, lo que facilita la internacionalización. Es frecuente que, al adquirir una planta semi-integrada productora de laminados largos, ésta posea una trefilería. En el segmento de laminados planos, las actividades de procesamiento pueden encargarse a filiales de distribución (mediante centros de servicios), que no realizan operaciones industriales. Las empresas centradas en este segmento son las que invierten en un mayor número de países. El más importante consumidor final de tubos es la industria de hidrocarburos. La mayor parte de las empresas analizadas han seguido más de una de las estrategias señaladas, en función de su sector y tamaño, así como de la importancia relativa del país de destino dentro de la empresa. Además, la estructura actual de muchas empresas es fruto de una historia de fusiones y adquisiciones de activos que no siempre se ajustaban perfectamente a la estrategia original de la casa matriz.

Las principales empresas siderúrgicas en América Latina

Una docena de empresas siderúrgicas transnacionales operan en América Latina y producen el 82,6% del acero crudo en la región. Cinco de ellas (responsables del 30,7% del

total) tienen matriz extranjera y siete (que producen el 51,9%) son las translatinas. El restante 17,4% lo producen empresas locales que no han invertido fuera de su país.

Estrategias de internacionalización según la participación en diferentes eslabones de la cadena siderúrgica

Tipo de estrategia	Minería	Reducción	Acería	Laminación	Procesamiento
Minería	•				
Integración vertical total	•	•	•	•	0
Integración vertical de semiacabados	•	•	•		
Planta integrada de laminados		•	•	•	0
Planta integrada de semielaborados		•	•		
Planta semiintegrada de laminados			•	•	0
Planta semiintegrada de semielaborados			•		
Laminación				•	0
Procesamiento					•

TABLA 2.- Estrategias de internacionalización según la participación en diferentes eslabones de la cadena siderúrgica

Ninguna siderúrgica puede considerarse pequeña, pero aun así hay importantes diferencias de tamaño entre estas empresas. Arcelor Mittal, la primera productora del mundo y de América Latina, casi triplica en tamaño a la segunda. Más allá de la producción de acero crudo (que tiende a subestimar las empresas especializadas en productos de mayor valor agregado y las de mayor integración vertical), en la TABLA 3 se indican también las ventas de productos siderúrgicos y la importancia de éstas dentro de las ventas totales de los grupos a los que pertenecen las empresas. Todas tienen, en mayor o menor grado, inversiones en minería. Es destacable que la diferencia de tamaño entre las empresas extranjeras y latinoamericanas se acorta notablemente según su valor de capitalización. Aparte de su país de origen y su tamaño, la principal característica que define a cada una de estas empresas es el segmento del mercado en el que se especializan. Las mayores empresas, con la excepción de Gerdau, lo hacen en laminados planos, que es el proceso que requiere una mayor intensidad de capital. ThyssenKrupp, Nippon Steel, POSCO, las brasileñas Usiminas y CSN y la argentina Ternium están en este segmento, mientras que Arcelor Mittal, que es un caso especial, como ya se ha visto, también produce sobre todo laminados planos. En general, estas empresas tienen pocos activos fuera de sus países de

origen, normalmente limitados a laminación o minería. Nippon Steel y su aliada brasileña Usiminas (la primera posee una participación en la segunda) han seguido esta estrategia, al igual que CSN. ThyssenKrupp y POSCO, que hasta ahora no producían acero fuera de sus países de origen, en los últimos tiempos han cambiado su estrategia con la construcción de plantas integradas en América Latina y Asia. Finalmente, Ternium es la única de las empresas de este segmento que tiene una gran parte de sus activos en el extranjero. Las brasileñas Votorantim y Gerdau y la mexicana Industrias Campos Hermanos (ICH)/Simec se especializan en laminados largos. Gerdau es la mayor empresa de la región en este segmento, con más de la mitad de su producción fuera del Brasil. ICH/Simec, como muchas empresas mexicanas de otras industrias, ha centrado sus inversiones en el área del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC). Votorantim, aunque todavía concentra en el Brasil más de dos tercios de su producción, ha emprendido en los últimos años una estrategia de inversión extranjera. Por último, la francoalemana Vallourec y la argentina Tenaris son las principales productoras de tubos en la región. Ambas están muy internacionalizadas, con plantas distribuidas por Europa, América del Norte, América del Sur, Asia y África. La presencia de las empresas extranjeras en América Latina es antigua: con excepción de POSCO, todas hicieron su primera inversión en la región en los años cincuenta o antes. En cambio, las translatinas no comenzaron a invertir fuera de sus países hasta los años noventa. También hay diferencias entre las empresas por su modo de entrada en mercados extranjeros. Buena parte de las operaciones internacionales han sido inversiones en plantas nuevas, aunque en ciertos sectores de la industria es muy común la preferencia por empresas conjuntas (joint ventures). Éstas tienen el objetivo de reducir el riesgo de inversiones muy intensivas en capital y facilitar la integración vertical de la planta. POSCO, Nippon Steel y su asociada Usiminas han mostrado una clara preferencia por las alianzas estratégicas. Por otra parte, muchas de las empresas estudiadas han preferido expandirse mediante fusiones y adquisiciones para evitar los largos períodos de ejecución de los proyectos de una planta nueva. Techint, Gerdau o Arcelor Mittal han mostrado una clara preferencia por este modelo de expansión. Varias de las transacciones más importantes han sido privatizaciones, que fueron muy preponderantes en los años noventa (Cuadro 4). Actualmente, ninguna de las grandes empresas que operan en la región

es de propiedad estatal. Por otro lado, la tercera mayor operación es una renacionalización: la de SIDOR en la República Bolivariana de Venezuela. Éste es el único país de la región donde la tendencia a la propiedad privada se ha revertido, cuando el gobierno decidió nacionalizar la industria en el año 2008.

Principales parámetros de las empresas analizadas*

	Posición en la clasificación mundial, 2008	Producción de acero bruto, 2008 (en millones de toneladas)	(En miles de millones de dólares)		Participación en las ventas del grupo al que pertenece (en porcentajes)
			Ventas, 2008	Valor de capitalización, noviembre 2009	
ArcelorMittal	1	103,3	125,0	60,0	100
Nippon Steel	2	36,9	48,1	24,4	82
POSCO	4	34,7	33,1	42,7	87
Gerdau	11	19,5	18,0	21,1	100
ThyssenKrupp	17	16,0	70,9	18,7	37
Ternium	27	6,4	8,5	6,3	25
Tenaris	27	3,1	12,1	25,0	47
Usiminas	38	8,0	6,7	14,3	91
CSN	57	5,0	7,2	26,1	75
Industrias Campos Hermanos (ICH)/Simec	78	3,2	2,9	1,4	100
Vallourec	88	2,8	8,9	9,5	100
Votorantim Siderurgia	1,1	1,3	9		

TABLA 3.- Principales parámetros de las empresas analizadas

Segmentos de la industria y estrategias de inversión extranjera

Las estrategias de internacionalización se clasifican según su intensidad (baja, media y alta) y según se hayan centrado en una sola región, en dos o en más. También se clasifican las empresas según el subsector en que se especializan. Como ya se dijo, las empresas especializadas en laminados planos al carbono siguen predominantemente una internacionalización de baja intensidad y de tipo regional. En el caso de Nippon Steel y POSCO, esto se puede comprender debido a la fuerte demanda de productos siderúrgicos en Asia que hace que las empresas de esa región raramente consideren otros mercados. Collison y Rugman (2007) estudiaron la orientación de 115 empresas asiáticas, de las que 105 (91%) se podían calificar como «orientadas hacia su región de origen». Sólo tres podían considerarse «globales», cinco «birregionales» y dos «orientadas a la región de destino». De hecho, a pesar del fuerte peso de las empresas asiáticas en la clasificación de

las mayores productoras, sus inversiones en América Latina son todavía limitadas y se han centrado en asegurarse insumos de mineral de hierro. Por su parte, CSN combina una baja intensidad de internacionalización con un tipo de especialización birregional. Ternium, que es originaria de un mercado más pequeño, optó por una alta intensidad de internacionalización con concentración de tipo regional. Para las empresas especializadas en laminados planos al carbono, el tipo de inversión extranjera más común es en laminadores, en los que fabrican productos de mayor valor agregado sin los elevados costos fijos de una planta integrada. De hecho, el mayor obstáculo que se interpone a una mayor internacionalización de los productores de laminados planos al carbono es el costo de construir o adquirir una planta integrada. De las seis empresas de este segmento analizadas, sólo Ternium llegó a poseer plantas integradas fuera de su país de origen. De todos modos, este modelo parece estar cambiando, como evidencian las recientes decisiones de Thyssen Krupp y POSCO de construir plantas integradas en Brasil, en India e Indonesia, respectivamente. También ArcelorMittal ha profundizado en esta estrategia, al planificar una nueva planta integrada en Brasil. La situación es bastante diferente cuando se examinan las empresas siderúrgicas especializadas en laminados largos al carbono. Como la escala media de las plantas es menor, así como la intensidad economía y mercado

El Poder del Operador

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

Mayores transacciones patrimoniales en la siderurgia latinoamericana 1990-2009*

	Año	Empresa adquirida	País	Empresa adquirente	País	Valor anunciado (en millones de dólares)
1	2007	Grupo Imsa	México	Grupo Techint	Argentina	3.182
2	2005	Hylsamex	México	Grupo Techint	Argentina	2.547
3	2009	Ternium Sidor	Venezuela (República Bolivariana de)	Corporación Venezolana de Guyana	Venezuela (República Bolivariana de)	1.970
4	1998	Siderúrgica del Orinoco (SIDOR)	Venezuela (República Bolivariana de)	Grupo Techint (en consorcio con otros)	Argentina y otros	1.784
5	2007	Sicartsa	México	Arcelor	Luxemburgo	1.440
6	2009	Companhia Siderurgica do Atlantico	Brasil	Vale do Rio Doce	Brasil	1.371
7	1991	Usiminas	Brasil	Varios inversionistas en privatización	Brasil	1.199
8	1993	CSN	Brasil	Varios inversionistas en privatización	Brasil	1.079
9	2008	Corporacion Aceros DM	México	ICH/Simec	México	850
10	2008	Acos Villares	Brasil	Gerdau	Brasil	789
11	2005	Cia Siderurgica de Tubarao	Brasil	Arcelor	Luxemburgo	700
12	1993	Acominas	Brasil	Varios inversionistas en privatización	Brasil	587
13	2008	Acindar	Argentina	ArcelorMittal	Luxemburgo	543
14	2001	Altos Hornos de México	México	Grupo inversionista**	México	530
15	1998	Acesita	Brasil	Usinor	Francia	496

* Se excluyen las operaciones resultado de la fusión de Arcelor y Mittal Steel, por tener su origen fuera de la región.

** Tras la suspensión de pagos, un grupo de 150 bancos compró el 40% de la empresa, reduciendo su deuda.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

TABLA 4.- Mayores transacciones patrimoniales en la siderurgia latinoamericana 1990-2009

La internacionalización es baja cuando menos del 25% de los ingresos, activos o empleos están asociados a filiales internacionales y es alta cuando esa cifra es superior al 50%. Votorantim Siderurgia, que en este caso se considera de internacionalización baja, supera ligeramente ese rasero. Por otra parte, se consideran tres tipos de internacionalización: a) regional, cuando más del 75% de los ingresos, activos o empleos de las filiales internacionales se dan en la región de origen, b) birregional, cuando las dos regiones más importantes para la IED representan individualmente al menos el 25% de los ingresos, activos o empleos y el 75% en forma conjunta, y c) global cuando la suma de la participación de las dos regiones más importantes no supera el 75% de los ingresos o activos de capital (por la utilización predominante de plantas semi-integradas en lugar de plantas integradas), el ritmo de internacionalización puede ser más rápido. Las plantas del sector de los tubos tienen una escala media aún menor, con lo que las empresas de ese sector (Vallourec y Tenaris) presentan alta intensidad de internacionalización. Pero, mientras que Tenaris ya tiene una internacionalización de tipo global, la de Vallourec es de

tipo birregional. Independientemente del sector en que se especialicen, las empresas siderúrgicas han de considerar dos factores clave en sus decisiones de internacionalización: las condiciones del mercado de productos siderúrgicos y la disponibilidad de materia prima para buscar integraciones verticales hacia atrás. Esta última ha sido clave a la hora de atraer inversiones a la región, en especial al Brasil, principal productor de mineral de hierro del mundo. Las compañías asiáticas en particular, que son más dependientes de la compra de mineral a terceros que ArcelorMittal o las empresas rusas, han priorizado esta consideración a la hora de anunciar proyectos de inversión en la región. Este factor también ha sido muy importante en las estrategias de las propias empresas siderúrgicas de la región, muchas de las cuales poseen sus propias minas de hierro: CSN, Usiminas y Gerdau Acominas en Brasil, Ternium y AHMSA en México, CAP en Chile. Frente al aumento de los precios de los insumos siderúrgicos, el interés de tener minas propias pasó a ser muy relevante. Un buen ejemplo es la adquisición de minas de hierro por Usiminas. En otras experiencias, las mayores siderúrgicas brasileñas, Gerdau y CSN, han invertido, respectivamente, en minas de carbón en Colombia y África con objeto de asegurarse el suministro de este mineral, que no se produce en el Brasil. Ligado a la abundancia de mineral de hierro, también destaca el creciente prestigio del Brasil como un eficiente productor de acero, especialmente en los primeros estados de producción. Tanto ThyssenKrupp como CSN producen planchones en Brasil que luego son re-laminados en sus plantas de los EE.UU. y Europa. La empresa surcoreana Dongkuk también sigue la misma estrategia con la futura apertura de una planta, en colaboración con Vale. El segundo factor que se debe considerar, la búsqueda de mercados, también ha sido importante a la hora de localizar inversiones en América Latina, aun si la demanda de acero en la región no es comparable con la de Asia, ni en valores absolutos ni en tasas de crecimiento. Las inversiones en busca de mercado en la región se han centrado especialmente en plantas de laminación, como por ejemplo las de POSCO en México y Nippon Steel en Brasil, con el principal objetivo de servir a las automotrices asiáticas instaladas en esos países. Las empresas especializadas en tubos también han localizado inversiones en función de la industria de hidrocarburos, que es uno de sus principales clientes. Desarrollar tejido

industrial y capacidad productiva es clave para atraer inversiones extranjeras en esta industria.

En general, la tendencia en el subsector de tubos es aumentar la integración vertical hacia delante con plantas productoras de accesorios para tubos y procesamiento. En cambio, los productores de laminado al carbono (planos y largos) muestran una tendencia hacia la integración hacia atrás.

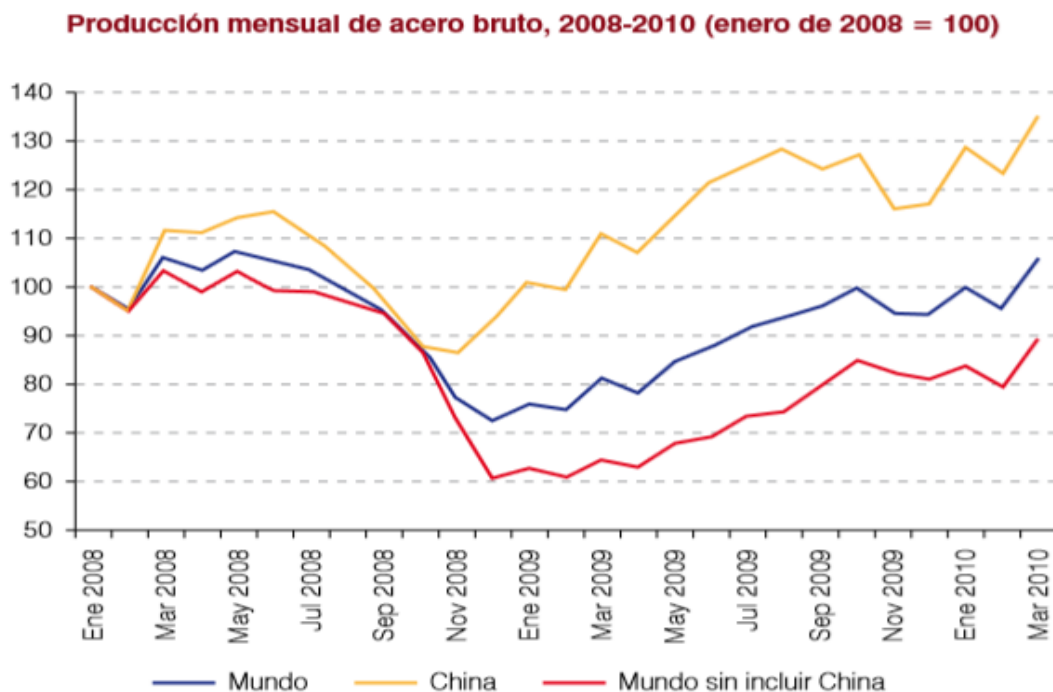


GRÁFICO 5.- Producción mensual de acero bruto, 2008-2010 (enero de 2008 = 100)

La fuerte caída de la producción en los EE.UU. también repercutió en la demanda siderúrgica de México y Brasil, que exportan buena parte de su producción a ese mercado. Más allá de las ayudas públicas al sector automotor, la industria siderúrgica se benefició de varias medidas anti cíclicas implementadas por los gobiernos. En Brasil se redujeron las tasas de interés para la compra de bienes de capital, se apoyó con casi 9.000 millones de dólares el programa habitacional «Minha Casa, Minha Vida» y se lanzaron ambiciosos programas de inversión en infraestructuras. En la Argentina se dobló la cantidad destinada a

obras públicas en 2009 con respecto a 2008 y en México también aumentó el financiamiento para infraestructura y se impulsaron las inversiones de la petrolera estatal Pemex (CEPAL, 2010). Aun en el caso del Brasil, donde estos sectores que demandan acero mantuvieron su nivel de producción, la crisis rompió bruscamente con las expectativas de crecimiento que se habían generado en los años precedentes. El grado de utilización, que se mantuvo a un nivel del 83% hasta 2007, cayó al 77% en 2008 y al 67% en 2009, previéndose un ligero aumento al 73% para 2010. A mediados de 2008, todas las empresas analizadas estaban considerando importantes proyectos con miras a ampliar la capacidad instalada. La mayoría reaccionó en forma defensiva con la paralización de los proyectos no iniciados, la reducción del ritmo de construcción de los que ya estaban en marcha y la contención de las transacciones patrimoniales. Las empresas buscaron preservar sus activos líquidos, por lo que favorecieron, en lugar de la construcción de nuevas plantas, los proyectos que optimizaban las estructuras existentes. Si bien los efectos de la crisis han sido fuertes, la recuperación ha sido más rápida de lo que se esperaba. Se estima que el consumo mundial cayó el 6,6% en 2009 y para 2010 se espera una recuperación del 13,1%, con fuertes diferencias regionales. En América Latina, se espera que después de una caída del 23,6% en 2009 haya una recuperación del 28,2% en 2010. Más impresionante aun, es constatar que, mientras los EE.UU., Europa y Japón retrocederían a los niveles de consumo de los años ochenta y noventa, China experimentó un aumento del 24,8% en el bienio 2008- 2009. De este modo, la presente crisis Economía y mercado acelerará la tendencia de los últimos años de desplazar la producción siderúrgica hacia los mercados emergentes, en especial de Asia. Para que los proyectos anunciados y postergados en América Latina sean retornados, es necesario que haya una recuperación más vigorosa y sostenible de la demanda de acero, que a su vez depende de la recuperación económica. Por ello, es razonable suponer que algunos de ellos no se concretarán y que éste será posiblemente el efecto más duradero de la crisis económica mundial en la siderurgia latinoamericana. Independientemente de este retroceso coyuntural, el mercado siderúrgico mundial seguirá desplazándose de los países desarrollados a las economías emergentes, como confirman las estrategias empresariales. América Latina continuará atrayendo inversiones de las empresas que busquen el control de los recursos mineros. Para no ceñirse

al papel de exportadoras de materias primas, las economías de la región deberán avanzar en el desarrollo del tejido industrial y las infraestructuras, que son el sustento del mercado siderúrgico.

La crisis económica mundial del 2008 en el mundo de la Siderurgia

La crisis financiera de 2008 se desató de manera directa debido al colapso de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos en el año 2006, que provocó aproximadamente en octubre de 2007 la llamada crisis de las hipotecas subprime. Las repercusiones de la crisis hipotecaria comenzaron a manifestarse de manera extremadamente grave desde inicios de 2008, contagiándose primero al sistema financiero estadounidense, y después al internacional, teniendo como consecuencia una profunda crisis de liquidez, y causando, indirectamente, otros fenómenos económicos, como una crisis alimentaria global, diferentes derrumbes bursátiles (como la crisis bursátil de enero de 2008 y la crisis bursátil mundial de octubre de 2008) y, en conjunto, una crisis económica a escala internacional

La crisis económica mundial afecta, en mayor o menor grado, a todos los sectores. Uno de ellos y de los que sufren más las consecuencias de esta situación es la industria siderúrgica. Descienden las compras, se recorta la producción y se producen, como es lógico, multitud de despidos. Y según dicen los expertos, los tiempos que se avecinan serán todavía más difíciles. Y todo esto se produce cuando hace muy poco tiempo aparecía el mercado más lucrativo en más de 60 años. Pero los precios se desploman como consecuencia del descenso en la construcción y en la fabricación de automóviles y de electrodomésticos.

La siderurgia fue uno de los sectores más afectados por la reciente crisis financiera global. En el GRÁFICO 5 se muestra la evolución de la producción mundial de acero crudo, en la que se toma como base enero de 2008. Entre agosto (el mes anterior a la quiebra del banco de inversión estadounidense Lehman Brothers) y diciembre de 2008, la producción siderúrgica mundial cayó el 27%. Desde entonces se ha dado una recuperación, pero el nivel alcanzado en noviembre de 2009 fue aún el 5% inferior al de agosto de 2008. La caída sería incluso mayor si se excluyera el buen desempeño de China, que presentó una

trayectoria muy diferente a la de los demás países. Así, en noviembre de 2009, la producción mundial de acero crudo, excluida China, fue equivalente a sólo el 83% del nivel de agosto de 2008. En el caso de América Latina, la cifra correspondiente es del 85%. Esta caída se explica por el desempeño de las dos industrias principales consumidoras de productos siderúrgicos: la construcción y las industrias del metal, sobre todo la automotriz. El sector de la construcción es muy pro cíclico, pues crece por encima de la media en épocas de expansión y registra una contracción más marcada durante las recesiones. La última crisis no ha sido una excepción a esta norma y así, mientras la mayoría de las economías de la región sufrían caídas del PIB o crecimientos muy pobres, el sector de la construcción se contraía a un ritmo mayor. A pesar de los estímulos oficiales que se aprobaron en muchos países para promover la compra de autos, la producción mundial de automóviles cayó notablemente en el año 2009. En América Latina, los países productores tuvieron comportamientos diferentes entre sí: mientras que la producción en el Brasil se mantuvo, la de México y la de Argentina tuvieron marcadas disminuciones. (pp.165-225)

TRATADO DE LIBRE COMERCIO Y LA ANULACION DE ARANCELES

Según el Centro de Estudios Estratégicos ITESM (1994) afirma que

Un Tratado de Libre Comercio (TLC) consiste en un acuerdo comercial regional o bilateral para ampliar el mercado de bienes y servicios entre los países participantes. Básicamente, consiste en la eliminación o rebaja sustancial de los aranceles para los bienes entre las partes, y acuerdos en materia de servicios. Este acuerdo se rige por las reglas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) o por mutuo acuerdo entre los países. (p.30)

Un TLC no necesariamente conlleva una integración económica, social y política regional, como es el caso de la Unión Europea, la Comunidad Andina, el Mercosur y la Comunidad Sudamericana de Naciones. Si bien estos se crearon para fomentar el intercambio comercial, también incluyeron cláusulas de política fiscal y presupuestaria, así como el movimiento de personas y organismos políticos comunes, elementos ausentes en un TLC.

Según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo en el Perú (2011) afirma que

La disminución y en algunos casos la eliminación total de aranceles no ha beneficiado a la industria nacional ni a los usuarios, por el contrario a desprotegió la industria nacional. El Estado promovió la reducción de aranceles con el argumentó que estos facilitarían el ingreso de insumos para la producción, sin embargo las disminuciones arancelarias beneficiaron a las empresas que importan productos que compiten con los nacionales pero con la ventaja que estos últimos gozan de beneficios arancelarios. Según un estudio de la Sociedad nacional de Industrias, con la última rebaja arancelaria el gobierno afirmó que, tras otros beneficios, esta medida buscaba consolidar la competitividad del país, pero lograr esto no involucraba solamente eliminar los aranceles a la importación y abrir nuestros mercados, sino que era necesario que se revisen diversos temas como el exceso de regulación, la escasa e insuficiente infraestructura, el limitado fortalecimiento del capital humano y de los procesos de innovación, como algunos de los problemas que afectan la competitividad de las empresas, y que se traduce en trabas significativas para alcanzar un crecimiento dinámico y sostenido de la economía. (p.3)

2.2. Marco Conceptual

El marco conceptual establece el conjunto de categorías, teorías y definiciones que sustentan la propuesta de Gestión con Foco en el Operador (GFO) y orientan su aplicación práctica. En primer lugar, se define el concepto de **autonomía operativa**, entendido como la capacidad de los trabajadores para tomar decisiones informadas sobre el desarrollo de sus tareas, ajustando parámetros de proceso y reportando incidencias sin necesidad de escalamiento permanente. Esta autonomía se apoya en la teoría de los **sistemas sociotécnicos**, que postula que el rendimiento organizacional mejora cuando se armonizan los subsistemas técnico y humano, permitiendo que la tecnología potencie y no reemplace el conocimiento tácito del operario.

A continuación, el GFO se nutre de los principios de **Lean Manufacturing** y **Kaizen**, que promueven la eliminación de desperdicios y la mejora continua a través de

ciclos iterativos de planificación, ejecución y evaluación. Sin embargo, a diferencia de los enfoques tradicionales, el marco conceptual del GFO trasciende la aplicación de herramientas aisladas (5S, mapeo de flujo de valor, células de calidad) e incorpora un eje transversal de **empoderamiento**, mediante el cual se fomenta la participación activa de los operadores en la definición de estándares, la resolución de problemas y la gestión de la seguridad y los costos.

Finalmente, la noción de **liderazgo distribuido** cierra el marco conceptual, al proponer que el verdadero motor de la transformación proviene de la sinergia entre supervisores capacitados y equipos de trabajo autónomos. En este modelo, el rol del líder es facilitar el acceso a la información, remover obstáculos y reconocer las contribuciones de cada miembro, en lugar de dictar instrucciones desde la cúspide jerárquica. De este modo, el marco conceptual del GFO articula tres pilares: autonomía operativa, mejora continua participativa y liderazgo distribuido, integrados en un sistema de gestión cohesionado que busca maximizar la productividad, la calidad y la satisfacción del personal.

2.2.1. Gestión del cambio

La gestión del cambio constituye el proceso estructurado mediante el cual las organizaciones planifican, implementan y consolidan nuevas prácticas, comportamientos y tecnologías, garantizando que las transformaciones propuestas sean adoptadas de manera efectiva y sostenible. En el ámbito de la Gestión con Foco en el Operador (GFO), la gestión del cambio no se limita a la introducción de herramientas o procedimientos; implica, sobre todo, el acompañamiento de las personas en su transición desde un rol meramente operativo hacia un papel activo de liderazgo de procesos.

Para ello, es fundamental comprender las fases del cambio —diagnóstico, diseño, piloteo, despliegue y refuerzo— y aplicar estrategias específicas en cada etapa: comunicación bidireccional, formación continua, incentivos al aprendizaje y mecanismos de retroalimentación. Asimismo, la gestión del cambio debe atender a factores humanos clave —resistencia, actitudes, percepciones y cultura organizacional— y proporcionar a los

operadores espacios de participación real, donde sus aportes no solo sean escuchados, sino que se traduzcan en decisiones tangibles.

De esta manera, la sección aborda los fundamentos teóricos de la gestión del cambio, revisa modelos clásicos como el de Lewin y el de Kotter, y adapta sus principios al contexto industrial de INDUSTRIA SIDERÚRGICA, delineando un enfoque que garantice la integración armónica de la voz del operador en cada proceso de mejora continua.

Martínez (2002) afirma que

La mayoría que nos dedicamos a dirigir personas nos hemos visto en la necesidad, en un momento u otro, de tener que manejar cambios de una manera planificada. Todo el que ha pasado por esta experiencia sabe que planificar un cambio sobre el papel y hacer que realmente ocurra son asuntos bastante diferentes y, en todo caso, la primera de ellas más fácil que la segunda: ¡Es que la gente se empeña en comportarse de manera diferente a como se supone que lo tiene que hacer!, ¡con lo fácil que sería hacer lo que está escrito en los papeles...! (p.41)

Una de las competencias o habilidades más buscadas hoy día entre los directivos es precisamente la de saber manejar cambios y hacer que las cosas ocurran como deben ocurrir y den los frutos esperados. Buena parte de esta competencia se basa en conocimientos en el fondo bastante sencillos, y bastaría tenerlos en cuenta para que las cosas funcionaran como esperamos. Son conocimientos básicos acerca de la naturaleza humana y de lo que mueve o paraliza a las personas... conocimientos sencillos de expresar pero, ¡otra vez!, no tan fáciles de manejar en la práctica. El propósito del presente documento es resaltar un aspecto a menudo olvidado en los procesos de cambio, pero que resulta de vital importancia: las emociones, definidas como los estados de ánimo, la moral o como queramos llamar a esa parte menos racional del ser humano y que tan decisivo papel juega en su comportamiento. Tenerlos en cuenta, saberlos percibir y saber usarlos inteligentemente en nuestro bando, o, por lo menos, para que no actúen en contra de los fines que el proceso de cambio persigue, es básico para el buen gestor.

¿Qué es lo esencial que hemos de conocer en torno al cambio para poder manejarlo mejor? Resaltamos dos de sus aspectos fundamentales:

Todo lo que necesita saber para manejar el cambio en su organización

Las emociones son el factor clave del cambio.

Cualquier cambio es progresivo y pasa por fases sucesivas

Cada una de estas fases lleva aparejado un estado de ánimo predominante que le es típico y la distingue de las demás.

Conocer las fases de un proceso de cambio enseña, entre otras cosas, a no precipitar acontecimientos. Como responsables de un determinado cambio hemos de saber que las cosas suceden a su debido tiempo, y que unas preceden necesariamente a otras. Aunque se pueden acelerar los acontecimientos con intervenciones externas, no podemos alterar la secuencia de las fases. La naturaleza nos enseña que hay leyes inquebrantables: la semilla viene después del fruto y éste procede de la flor que a su vez necesita de una fase anterior y de un tiempo de maduración. En el terreno del comportamiento humano ocurre lo mismo. Ahora bien, si hablamos de fases del cambio ¿cuáles son estas fases?, ¿qué emociones o estados de ánimo predominan en cada una de ellas?, ¿cómo podemos reconocerlas y usarlas en provecho del cambio?.

Jaurilaritza (2012) afirma que

Cualquier cambio pasa, desde su origen hasta que se consuma, por 7 fases

Las fases de la Gestión del cambio son:

FASE 1. FASE DEL PRESENTIMIENTO. Emoción predominante: la preocupación.

Esta primera fase puede ser corta o ni siquiera existir, porque muchos cambios comienzan, de hecho, en la siguiente fase: en el shock, en el cambio mismo. Damos por

supuesto aquí que la mayoría de los cambios en las organizaciones no son de este tipo “traumático” sino que vienen precedidos por una fase anterior de “pre-cambio” de preparación al mismo.

En esta fase inicial aún no se ha hablado públicamente de lo que va a cambiar pero hay quien comienza a otearlo en el horizonte. Existen rumores, señales anunciadoras y cierta intranquilidad en el ambiente. La gente empieza a preocuparse por lo que se imagina que va a ocurrir y por lo que pueda ocurrirles a ellos. La preocupación es la emoción predominante en esta fase.

FASE 2. EL SHOCK. Emoción predominante: el miedo.

Cuando alguien anuncia el cambio y da a conocer sus detalles principales despeja la preocupación pero aparece una emoción nueva: el miedo. Miedo a lo desconocido, a lo nuevo, a no saber qué hacer ante las nuevas condiciones existentes.

FASE 3. LA RESISTENCIA. Emoción predominante: el enfado, la irritación.

Tras el shock inicial comienza a manifestarse la conocida resistencia al cambio. Los afectados intentan ganar seguridad frente a la nueva situación anclándose en el estado de cosas anterior. Crece así la energía empleada en hacer cosas tal como se venían haciendo, como demostración de que no todo iba tan mal antes y que el cambio no es tan necesario. La irritación crece pero la energía también, aunque no en la dirección deseada.

Cuando alguien anuncia el cambio y da a conocer sus detalles principales, despeja la preocupación pero aparece una emoción nueva: el miedo.

FASE 4. LA ACEPTACIÓN RACIONAL. Emoción predominante: la frustración

Gracias a la superación paulatina de los brotes de resistencia característicos de la fase anterior, comienza a predominar la convicción de que el cambio es necesario. En esta fase se hace necesario un enfoque individual. Se precisa ajustar el cambio a las necesidades de cada uno de los afectados (¿qué tengo que cambiar yo?, ¿qué he de hacer de distinta

manera?). En esta fase hay que resolver dudas de carácter práctico. El predominio de la duda, de la desorientación típica de esta fase, hace aparecer sentimientos de frustración y deseos de volver atrás.

FASE 5. LA ACEPTACIÓN EMOCIONAL. Emoción predominante: la nostalgia.

Cuando todo el mundo parece convencido de que el cambio es inevitable y de que no hay vuelta atrás posible, es que se ha llegado al punto crítico emocional en el proceso de cambio. Es el momento de más bajo estado de ánimo pero el comienzo de la subida de moral de las fases posteriores. En esta fase ya se ha hablado suficientemente de lo que cambia en el conjunto y en cada uno de los afectados. La frustración predominante en la fase anterior se convierte paulatinamente en nostalgia de cómo eran las cosas antes del cambio (¡cuidado con el boicot de los nostálgicos!), que se va trocando paulatinamente en confianza en la nueva situación. La gente empieza a mirar hacia delante en vez de hacia atrás.

FASE 6. LA APERTURA. Emoción predominante: curiosidad, entusiasmo.

Superada la fase anterior, comienza a olvidarse el pasado y la gente empieza a mirar con curiosidad y optimismo “lo nuevo”. En esta fase se ven los objetivos del cambio de una manera realista y se comienza a percibir con claridad lo que dista la situación actual de la deseada. En este momento es más fácil canalizar la energía y la productividad de acuerdo a los nuevos modos.

FASE 7. LA INTEGRACIÓN. Emoción predominante: la confianza

Tras las experiencias de éxito y los errores superados, se crea una experiencia de superación de las dificultades y de progresiva confianza en las nuevas maneras de hacer y en la bondad del cambio.

La aceptación racional y emocional dan paso a la curiosidad y al entusiasmo. El cambio se está produciendo.

Podemos hacer dos constataciones a partir de la descripción de las 7 fases:

1. Los resultados esperados del cambio son fruto de las fases avanzadas, y es necesario “quemar etapas” antes de poderlos hacer evidentes. El proceso entero puede acelerarse si se manejan con cuidado e inteligentemente los factores de los que depende el paso de una fase a otra, pero solo hasta un cierto punto. Esto depende de factores como la complejidad del cambio en sí, del número de personas implicadas, de la conflictividad latente, del liderazgo intermedio con el que se cuenta, etc.
2. Las diferentes fases del cambio se distinguen en función del diferente uso de la energía disponible: la energía empleada en la productividad del sistema versus la que se emplea en la elaboración correcta de las emociones predominantes. El facilitador del cambio contribuye a que se gaste la mínima de energía necesaria en esta segunda labor, de manera que haya siempre la máxima posible dedicada a la primera. A esta labor del facilitador del cambio hay quien la llama el Management Emocional del Cambio (MEC).

La resistencia es un buen indicador del cambio porque nos indica el grado de bloqueo de la energía productiva y la necesidad de canalización que existe.

El responsable de manejar o facilitar un determinado proceso de cambio es, ante todo, responsable del manejo de la energía disponible en el grupo que ha de cambiar. Su labor fundamental consiste en:

Mantenerse al tanto del estado emocional predominante en cada uno de los grupos afectados por el cambio. Esto implica la habilidad de percibir las señales correspondientes a los diferentes estados emocionales típicos. Aplicar las medidas de apoyo oportunas en el momento oportuno. Facilitar que se den las condiciones en el entorno que facilitan el progreso de una fase a otra.

El manejo de la preocupación y la inseguridad típicas de la fase de presentimiento es quizá la más importante de las contribuciones del facilitador del cambio. La existencia

de una cierta preocupación o una cierta inquietud por el futuro es el mejor impulsor del cambio. Si no se da dicho sentimiento es difícil iniciar ningún cambio. La mejor contribución del facilitador del cambio en esta fase podría ser llegado el caso crear esta inquietud e intranquilidad.

La ausencia de inquietud y preocupación suele generar pasividad, actitudes de “no hay nada de qué preocuparse”. Si estas actitudes están muy extendidas acaban frenando el cambio, deteniendo el movimiento desde su mismo inicio.

La excesiva preocupación e inquietud además de frenar puede provocar pérdida de energía y de productividad. De una u otra forma, pues, el mantener un adecuado grado de preocupación e inquietud en esta primera fase es esencial para despertar la creatividad y las ganas de hacer algo diferente.

Es esencial que cualquier proceso de cambio comience abriendo espacios de comunicación formal o informal pero viva, bidireccional (preguntas y respuestas), en sesiones en las que se trate de manera clara, directa y transparente los motivos del cambio, sus ganancias, lo que se va a perder y las dificultades que se prevén.

Ayudan, en esta fase, métodos que garantizan una cierta anonimidad a la hora de tratar temas delicados (Meta plan por ejemplo) cuya ventaja es poder responder a preguntas delicadas sobre temas importantes o que preocupan a todos sin miedo a identificar a quien haga dichas preguntas.

Es importante que esta fase se lleve a cabo a nivel colectivo para que todos reciban la misma información y para que todos tengan las mismas oportunidades de preguntar y aportar sus puntos de vista e inquietudes.

Cuanto mejor se trabaje esta fase y cuanto mejor se identifiquen los motivos de preocupación, cuanto mejor se explicita la necesidad del cambio y cuanto antes se elabore una visión conjunta del futuro que se desea, tanto mejor se podrán trabajar y conseguir la

aceptación de los cambios concretos y los planes de acción necesarios que vendrán posteriormente.

Una primera fase llevada de esta manera ayuda a que la inquietud no se convierta en freno del cambio.

Cuando el cambio ya es definitivo, se ha anunciado y es inevitable se inicia la fase de shock y el miedo asociado a ella. Es importantísimo mantener el máximo de información disponible durante todo el tiempo de esta fase. Ayuda mucho mantener bien visible el objetivo final a lograr, la visión que origina el cambio. En esta fase 4 resultan útiles:

Las emociones de enfado e irritación típicas de la fase siguiente (fase de la resistencia) pueden superarse introduciendo el punto de vista de cómo les va a los demás con el cambio. Si en las fases anteriores ayudaba mucho actuar conjuntamente, en esta es más provechoso analizar las situaciones desde diversos puntos de vista: ¿cómo les va a los colegas del dpto. X o Y en esta situación? ¿Cómo la están viviendo ellos? ¿Quién está sufriendo más con el cambio?

Este escaparate de diferentes reacciones ante la misma situación, ayuda a la gente (especialmente a los más resistentes) a ver cómo los demás superan los problemas a los que ellos ahora se enfrentan, o a constatar cómo ellos están superando asuntos que otros están empezando a experimentar. Este proceso de benchmarking informal ayuda enormemente a elaborar correctamente esta fase, en la cual la gente se engancha fácilmente ante problemas personales que surgen con el cambio y tiene tendencia a regresar a posiciones anteriores más seguras.

La siguiente fase es la de la aceptación racional del cambio. La gente supera la fase anterior primero con el cerebro (la razón), luego con el corazón (las emociones). En esta fase ayuda mucho tratar los problemas y las dificultades que se encuentran a nivel individual. Son útiles las entrevistas enfocadas a apoyar a la gente en sus problemas concretos surgidos a raíz del cambio y las reflexiones individuales en torno a preguntas

como ¿qué puedes hacer tú en concreto para apoyar el cambio? O si queremos formularla en el plano de lo paradójico ¿qué puedes hacer tú para perjudicar el avance del cambio?

En la fase siguiente se trata de superar el recuerdo de la situación anterior e ir labrando poco a poco una suficiente confianza en la bondad de la nueva situación. Durante esta fase la moral está por los suelos y el peligro de involución grande. Es urgente iniciar lo que se denomina “rituales de separación”:

Poner por escrito los compromisos de cambio y los nuevos procesos aceptados por todos Celebrar los mínimos progresos de la nueva situación Denominar o bautizar las cosas con nuevos nombres

La fase siguiente es más positiva y comienza a sentirse el entusiasmo como emoción predominante. Ayuda mucho a reforzar esta fase el empleo de la técnica de visionado del futuro en sus aspectos concretos (¿qué pasará el día en que hayamos logrado el éxito en tal y cual aspecto incluido en el cambio? ¿Cómo verán las cosas los clientes? ¿Qué problemas habremos resuelto? Etc.)

Es importante que de esta fase se salga con una percepción clara de lo que aún queda por lograr, de los indicadores de progreso y de los recursos necesarios para avanzar. En esta fase se avanza en la medida en que la gente es consciente de que no están tan lejos del fin deseado y de que existen posibilidades más que reales de lograr el éxito.

El manejo del cambio, lo hemos visto, no es fácil. No es nada sencillo tratar con las emociones y los estados de ánimo de la gente. Pero desanimaría afrontarlo como si de un misterio se tratase. (pp. 11-51).

2.2.2. Gestión con Foco en el Operador

La Gestión con Foco en el operador es un sistema de gestión de mejora continua que busca focalizar la acción en el operador, empoderándolos en diferentes sistemas como son Seguridad, 5S, Medio Ambiente, TPM, Producción, Tratamiento de Fallas y Costos.

El GFO permite alcanzar y sustentar el éxito competitivo, a través del alineamiento de las personas, procesos y tecnología con la estrategia de la empresa.

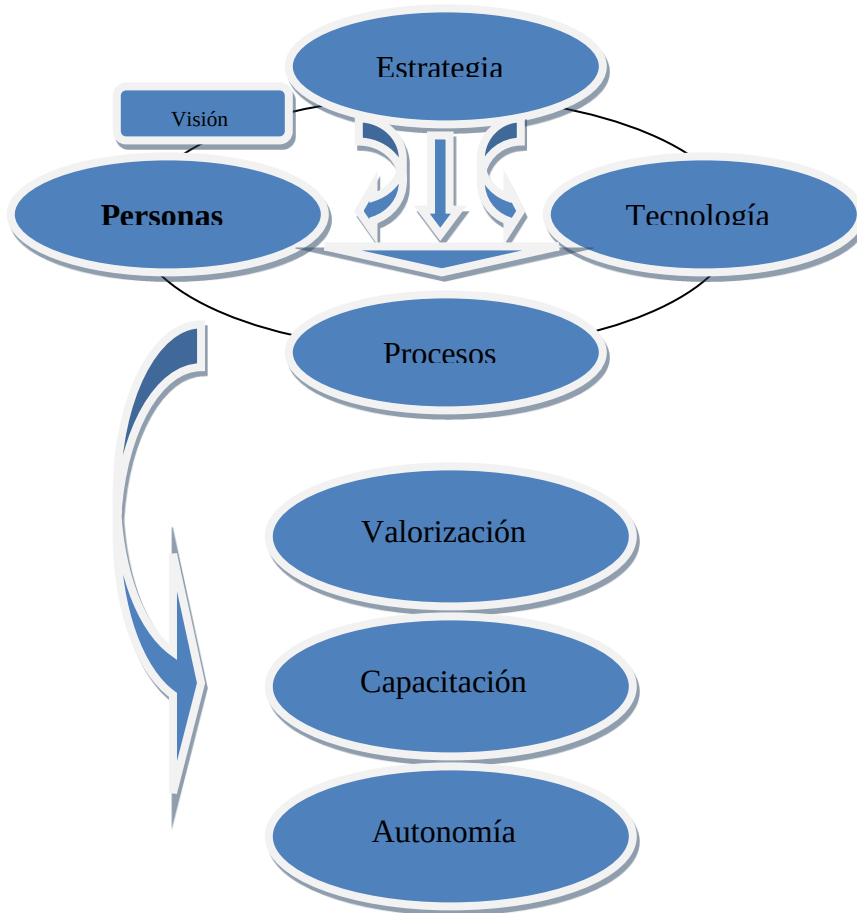


GRÁFICO 6.- Gestión con Foco en el Operador

2.2.2.1. Personas

Busca Valorizar, capacitar y autonomía de los operadores, basándose en dos principios que son:

Razón que viene hacer conocimientos técnicos sobre: etapas, proceso, estrategias y Responsabilidades asumidas en las líneas productivas. Corazón que viene hacer cambiar la forma de trabajo por otra que permita renovarse e innovarse, vibrando con los avances, resultados y metas alcanzadas.

Según Delgado (1949) afirma

Son varias las dificultades del estudio de la persona humana estimada insalvable para la psicología. Recordemos sólo las mayores: la persona no es ni un objeto ni una manifestación susceptible de ser objetivada, sino manantial o estructura de actos; no es una realidad fenoménica ni una suma de cualidades, sino unidad singular inabarcable; no es formación hecha, definitiva, sino proceso concreto que termina sólo con la muerte; por último, los actos que origina y que constituyen su realidad no se prestan a la reflexión psicológica, pues se dan de manera inmediata y concreta, sobre todo en la participación amorosa. (p. 103).

Según Ozcoidi (2007) afirma

La razón es la facultad en virtud de la cual el ser humano es capaz de identificar conceptos, cuestionarlos, hallar coherencia o contradicción entre ellos y así inducir o deducir otros distintos de los que ya conoce. Así, la razón humana, más que descubrir certezas tiene la capacidad de establecer o descartar nuevos conceptos concluyentes o conclusiones, en función de su coherencia con respecto de otros conceptos de partida o premisas. (p. 12).

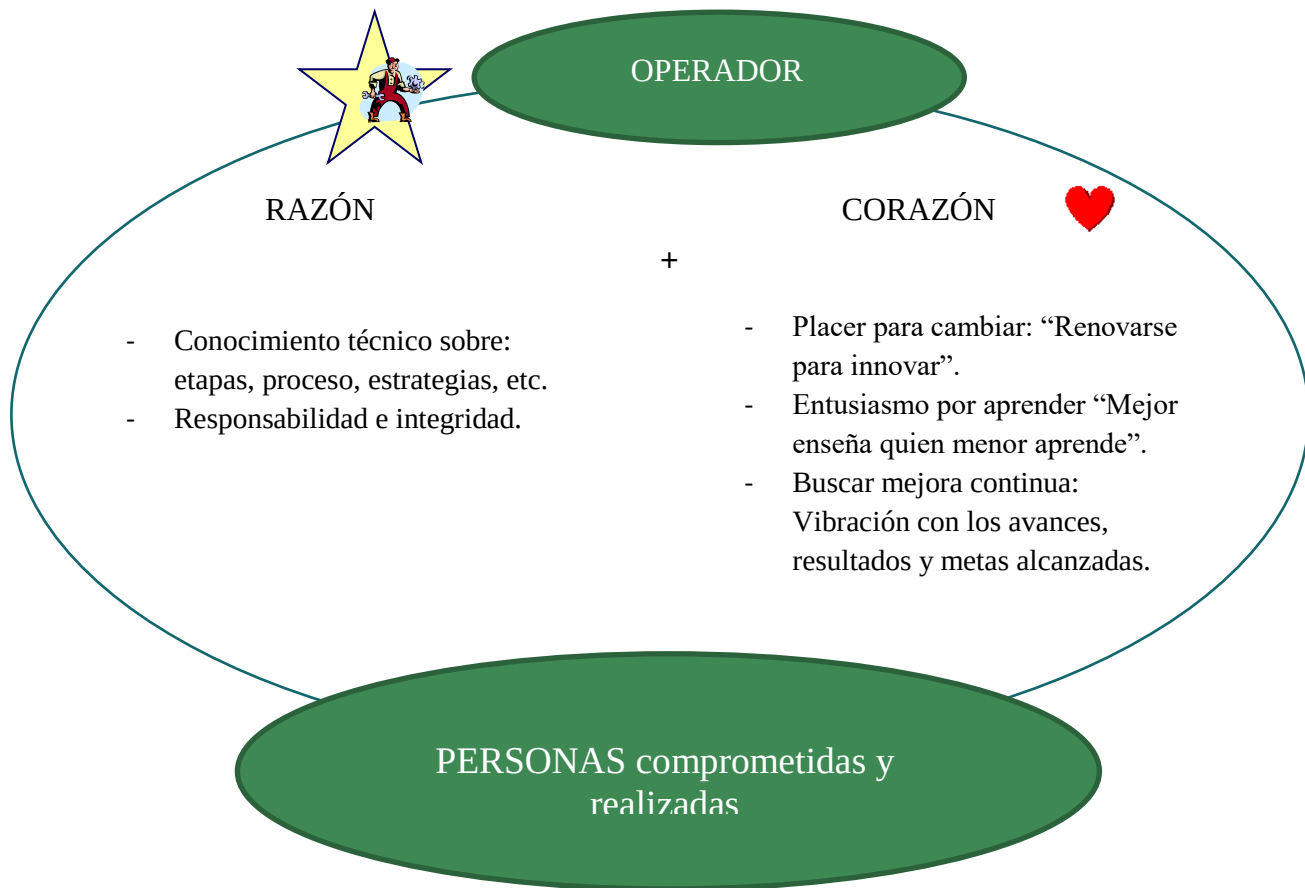


GRÁFICO 7.- Gestión con Foco en el Operador (Personas)

Es autónoma porque sus miembros deben funcionar como un equipo y capacitarse para tomar decisiones con calidad, rapidez y visión de costo.

La rutina debe estar estabilizada de tal forma que los líderes deleguen al equipo la rutina, apoyando si fuese necesario (el líder facilita el proceso). El equipo se autogestiona.

2.2.2.2. Tecnología

La tecnología busca que todos los colaboradores se vinculan libre y decididamente a los objetivos de la empresa. No se trata ya de cumplir los cometidos rutinarios. Se busca una aportación global, completa, de conocimientos, inteligencia, sutileza, lealtad, confianza y ese impulso espléndido que da el espíritu de grupo. Accedemos así a una posición de libertad y de liderazgo en el mercado.

Según Ozcoidi (2007) afirma

Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad. (p.25).

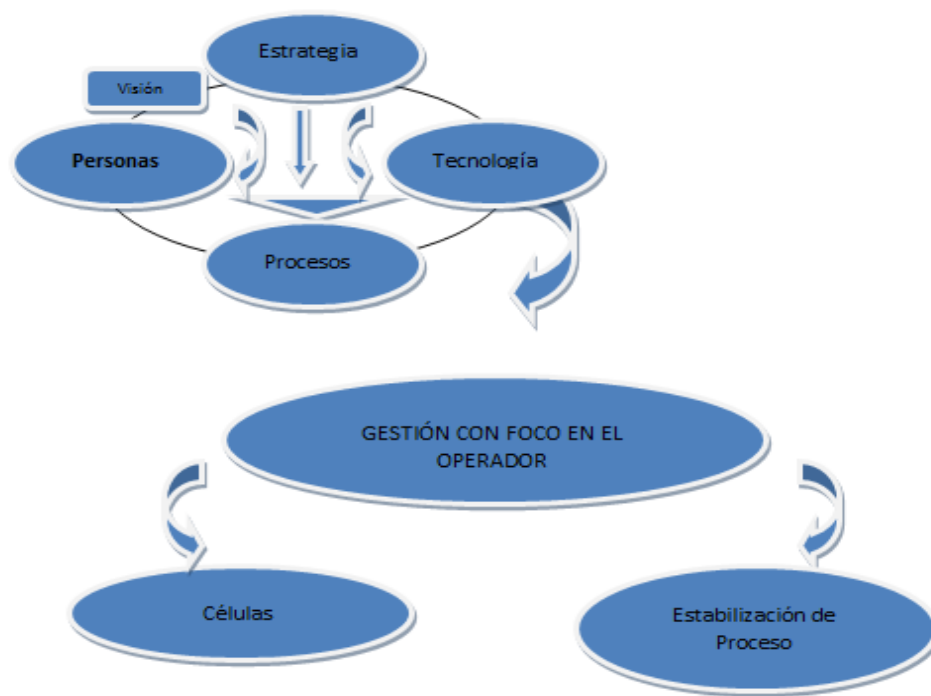


GRÁFICO 8.- Gestión con Foco en el Operador (Tecnología)

2.2.2.3. Células

El sistema de trabajo en célula se base en:

Sistema de trabajo que privilegia el uso de las habilidades naturales del ser humano, proporcionándoles oportunidades de desarrollo y autorrealización.

Grupo integrado de personas que trabajan juntas continua y diariamente.

Responsables por todo un producto o segmento claramente definido de un proceso.

Pasan a tener responsabilidades y compromiso con los resultados y mayor atención a las necesidades de los clientes internos.

No sólo cumplen con sus responsabilidades inherentes al servicio, también planean, programan y toman decisiones con relación a los procesos que envuelven su trabajo, toman acciones en el sentido de solucionar problemas y compartir actividades de liderazgo.

Multifuncionalidad. - Hace que todos en el grupo acaben aprendiendo todos los aspectos inherentes al gerenciamiento de sus actividades.

Empowerment. - Significa dar poder, ceder poder. Para que las decisiones puedan ser tomadas por las personas que están involucradas con el proceso.

2.2.2.3.1. Características de trabajo en célula

Foco en el operador, Organizadas por proceso/producto/equipo.

Célula como unidad de resultados: Metas/Ics Definidos.

Productos/Clientes identificados.

Son responsables por: Operación, Calidad, Mantenimiento, Seguridad, Proceso, costos, Simplicidad y Autocontrol a través de estándares e ítems de ajuste.

2.2.2.3.2. Ventajas de trabajo en célula

Es la valorización del operador y de sus tareas: operador como núcleo de la célula – punto del proceso donde se agrega valor a los productos.

Las metas de la empresa se desdobl原因 hasta el nivel del operador.

Mejora la comunicación entre la empresa y los operadores, ya que se eliminan niveles intermedios.

Aumenta la participación de los operadores en la búsqueda de los resultados de la empresa.

Cambia el sentimiento de las personas – los operadores pasan de pasivos a proactivos y la compañía se vuelve más versátil para adaptarse a los cambios del mercado, aumentando la probabilidad de supervivencia.

Simplifica la gestión.

Mejora la velocidad en la toma de decisiones y la calidad de los resultados.

Mejora el ambiente de trabajo generando:

Confianza

Se debe primero confiar en las personas o grupos hasta que se “pruebe lo contrario”. La tarea del líder es asegurar que las personas o grupos tengan las competencias necesarias.

Según Fukuyama (1998) afirma

La confianza es una hipótesis sobre la conducta futura del otro. Es una actitud que concierne el futuro, en la medida en que este futuro depende de la acción de otro. Es una especie de apuesta que consiste en no inquietarse del no-control del otro y del tiempo. (p. 29)

Autoridad

Toda autoridad precisa ser conquistada antes de ejercida. Eso significa que los líderes deben tener tiempo y espacio para desarrollarse.

Según Buckley (1993) afirma

La autoridad o el poder existen como espacio de dominación que repercute en la orientación colectiva de los sujetos que participan en un sector de la organización o en su totalidad. Tanto el poder que contiene la estructura formal como la autoridad legítima

responden a un objetivo determinado o a un interés particular; sin embargo, en la organización sólo se legitima una acción cuando su contenido se encuentra inserto dentro de una función concreta. (p.257).

Liderazgo Distribuido

Significa gerenciar personas que un jefe no puede ver ni controlar en todos los aspectos. Ese tipo de gestión solo funciona cuando la confianza existe en ambas direcciones. La confianza, así como la autoridad, precisa ser conquistada y probada.

Según Goffee (2000) afirma

El liderazgo distribuido está distribuido entre dos o más individuos, no necesariamente implica que todo liderazgo distribuido sea colaborativo; pues depende de la situación. Lo mismo ocurre cuando se compara el liderazgo distribuido con el liderazgo democrático. Aunque el liderazgo distribuido posibilita y estimula la distribución del liderazgo entre diferentes líderes, esto no ocurre necesariamente en forma democrática e incluso tampoco es dada. En algunas situaciones de trabajo las responsabilidades de liderazgo pueden ser dadas por ciertos individuos. (p. 36).

Según Parks (2005) afirma

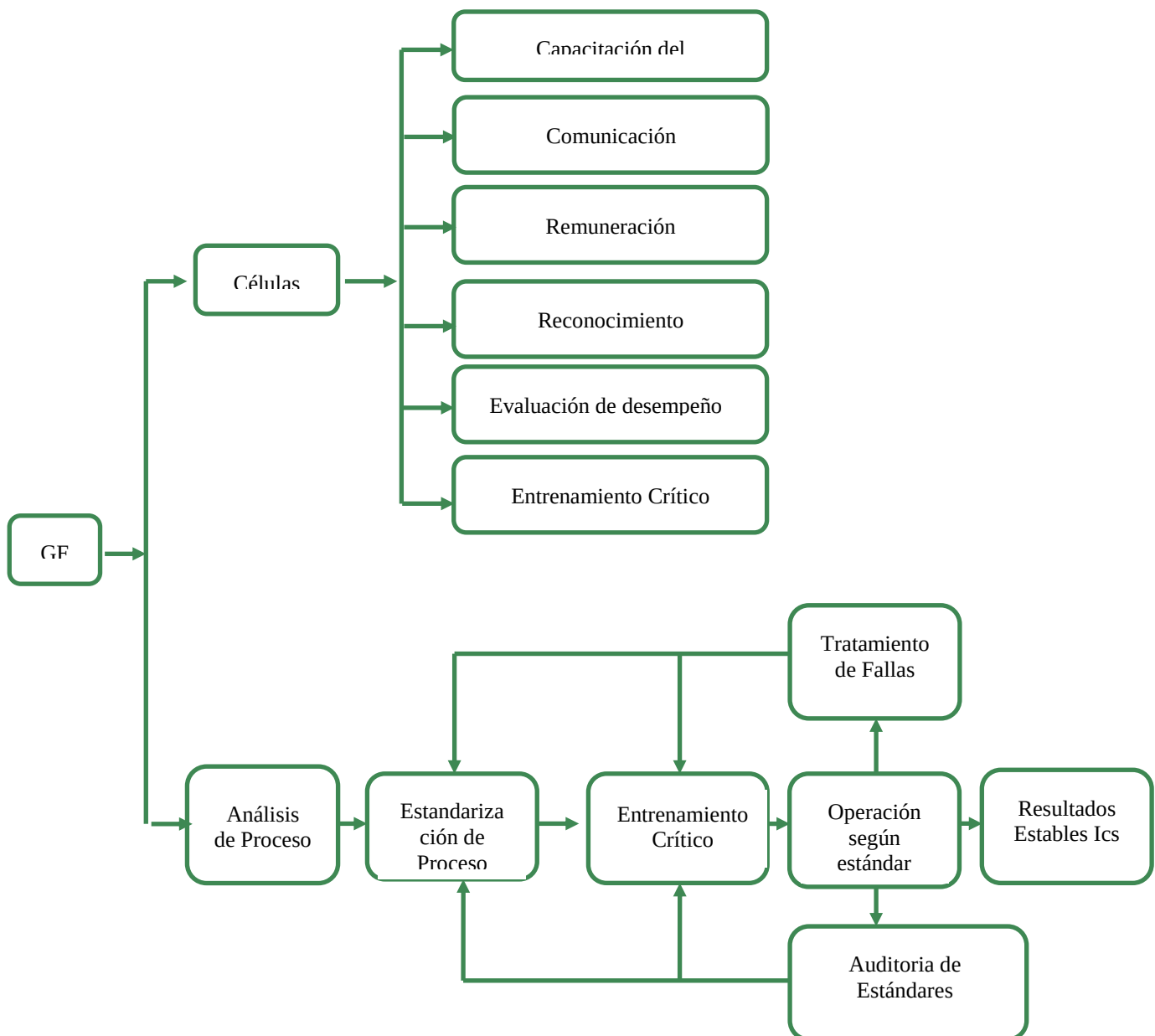
Los contextos actuales hacen tambalearse ciertas nociones sobre el liderazgo: aquellas que se centran en destacar la capacidad de unas pocas personas (líderes) para movilizar a muchas otras (seguidores) en torno a una idea o proyecto. El liderazgo distribuido quiere decir que la realización de las tareas propias del liderazgo se extiende a muchas más personas que se ven impulsadas a liderar al mismo tiempo que realizan sus actividades profesionales ordinarias.

Quiere decir también que esas personas intercambian a menudo con otras sus papeles y “se dejan” liderar por ellas. En definitiva, significa que las organizaciones sociales tienden a convertirse en constelaciones de liderazgos múltiples, cuya vitalidad está en

buena medida, vinculada a decisiones descentralizadas de ejercicio y aceptación de liderazgos de diversos tipos. (p. 79).

2.2.2.3.3. Etapas del trabajo en célula.-

El trabajo en célula tiene 6 etapas, las cuales son, capacitación, comunicación, remuneración, reconocimiento, evaluación de desempeño, entrenamiento crítico.



GÁFICO 9.- Etapas del Trabajo en Célula

2.2.2.3.3.1. Capacitación de Liderazgo y Motivación

Las personas se diferencian no solo por su habilidad de hacer sino también por su deseo de hacer o motivación.

Es importante decir que la presencia del saber hacer no implica que el sujeto se sienta motivado con ello. La motivación es el motor, el empuje que nos mueve a alcanzar metas.

El liderazgo requiere de altas responsabilidades y competencias para alcanzar exitosamente los objetivos. No solo de los rasgos individuales sino de la interrelación de la personalidad con los factores situacionales de carácter social.

Los objetivos de las capacitaciones de liderazgo son:

- Obtener eficiencia en el motivar y liderar un equipo de trabajo.
- Solucionar los conflictos ante demandas y necesidades de los colaboradores.
- Desarrollar habilidades de conducción para lograr equipos de alto rendimiento.
- Aumentar su propia motivación y habilidad para alcanzar sus metas.
- Desarrollar un plan de acción para optimizar el gerenciamiento.
- Desarrollar la comunicación, motivación y compromiso de sus empleados.

Según la Organización Psicológica de New York (2005) afirma

Motivación de trabajo «es un conjunto de fuerzas energéticas que se originan tanto dentro como más allá de ser un individuo, para iniciar un comportamiento relacionado con el trabajo y para determinar su forma, dirección, intensidad y rendimiento».

Mientras que la motivación a menudo puede utilizarse como una herramienta para ayudar a predecir el comportamiento, varía considerablemente entre los individuos y a

menudo debe combinarse con la capacidad y los factores ambientales para influir realmente en rendimiento y comportamiento. Debido a la función de motivación en que influyen en el rendimiento y comportamiento laboral, es clave para las organizaciones a comprender y estructurar el ambiente de trabajo para fomentar comportamientos productivos y desalentar a aquellos que son improductivos. (p.110).

2.2.2.3.3.2. Comunicación

Las características de la comunicación son:

La meta es comunicar al operador y directa con el equipo y sin intermediarios.

Comunicación visual en el área y ambiente de trabajo abierto a través del estilo de liderazgo.

Presencia continua del líder en el área y disponibilidad del líder para el equipo.

Según Bastarda (1995) afirma

La comunicación es el proceso mediante el cual se puede transmitir información de una entidad a otra, alterando el estado de conocimiento de la entidad receptora. La entidad emisora se considera única, aunque simultáneamente pueden existir diversas entidades emisoras transmitiendo la misma información o mensaje. Por otra parte puede haber más de una entidad receptora. En el proceso de comunicación unilateral la entidad emisora no altera su estado de conocimiento, a diferencia del de las entidades receptoras.

Los procesos de la comunicación son interacciones mediadas por signos entre al menos dos agentes que comparten un mismo repertorio de los signos y tienen unas reglas semióticas comunes.

Tradicionalmente, la comunicación se ha definido como «el intercambio de sentimientos, opiniones, o cualquier otro tipo de información mediante habla, escritura u otro tipo de señales». Todas las formas de comunicación requieren un emisor, un mensaje y un receptor destinado, pero el receptor no necesita estar presente ni consciente del intento

comunicativo por parte del emisor para que el acto de comunicación se realice. En el proceso comunicativo, la información es incluida por el emisor en un paquete y canalizada hacia el receptor a través del medio. Una vez recibido, el receptor decodifica el mensaje y proporciona una respuesta. (pp. 78 – 80).

2.2.2.3.3.3. Remuneración

Las características de la remuneración son:

Vinculación directa con el valor agregado al negocio y con la satisfacción de los clientes. Compatible con la contribución dada a la empresa. Reconoce y privilegia los desempeños superiores. Valoriza el desempeño de los equipos. Competitividad con la realidad del mercado.

Según Sunat (2004) afirma

Constituye remuneración para todo efecto legal, el íntegro de lo que el trabajador recibe por sus servicios (retribución a su trabajo), en dinero o en especie, sin interesar la forma o la denominación, siempre que sea de su libre disposición.

Para efectos tributarios, la Ley del Impuesto a la Renta establece cuáles son los ingresos que constituyen Rentas de Quinta Categoría y, por tanto, están afectos a dicho tributo. (Artículo 6° del TUO de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral).

2.2.2.3.3.4. Reconocimiento

Las características del reconocimiento son:

Refuerzo positivo, es la expresión diaria del reconocimiento.

Incentivar contribuciones adicionales de cada empleado al negocio.

Según Diccionario de la Real Academia Española (2011) afirma

Es la acción de distinguir a una cosa, una persona o una institución entre las demás como consecuencia de sus características y rasgos. También sirve para expresar la gratitud que se experimenta como consecuencia de algún favor o beneficio. (p.53).

2.2.2.3.3.5. Evaluación de desempeño

Las características de la evaluación de desempeño son:

Debe generar desafíos y motivar a los individuos y equipos para lograr desempeños continuamente superiores.

Es un procedimiento estructural y sistemático para medir, evaluar e influir sobre los atributos, comportamientos y resultados relacionados con el trabajo, así como el grado de absentismo, con el fin de descubrir en qué medida es productivo el empleado y si podrá mejorar su rendimiento futuro.

2.2.2.3.3.5.1 Importancia de la Evaluación del Desempeño

Permite implantar nuevas políticas de compensación, mejora el desempeño, ayuda a tomar decisiones de ascensos o de ubicación, permite determinar si existe la necesidad de volver a capacitar, detectar errores en el diseño del puesto y ayuda a observar si existen problemas personales que afecten a la persona en el desempeño del cargo.

2.2.2.3.3.5.2. Objetivos de la Evaluación del Desempeño

La evaluación del desempeño no puede restringirse a un simple juicio superficial y unilateral del jefe respecto del comportamiento funcional del subordinado; es necesario descender más profundamente, localizar las causas y establecer perspectivas de común acuerdo con el evaluado.

Si se debe cambiar el desempeño, el mayor interesado, el evaluado, debe no solamente tener conocimientos del cambio planeado, sino también por qué y cómo deberá hacerse si es que debe hacerse.

2.2.2.3.3.5.3. Usos de la evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño no es un fin en sí misma, sino un instrumento, medio o herramienta para mejorar los resultados de los recursos humanos de la empresa. Para alcanzar ese objetivo básico y mejorar los resultados de los recursos humanos de la empresa, la Evaluación del Desempeño trata de alcanzar estos diversos objetivos intermedios como la vinculación de la persona al cargo, entrenamiento, promociones, Incentivos por el buen desempeño, mejoramiento de las relaciones humanas entre el superior y los subordinados, auto perfeccionamiento del empleado, Informaciones básicas para la investigación de Recursos Humanos, estimación del potencial de desarrollo de los empleados, estímulo a la mayor productividad, Oportunidad de conocimiento sobre los patrones de desempeño de la empresa, Retroalimentación con la información del propio individuo evaluado y otras decisiones de personal como transferencias, gastos, etc.

Según Strauss (1981) afirma

Una organización no puede adoptar cualquier sistema de evaluación del desempeño. El sistema debe ser válido y confiable, efectivo y aceptado. El enfoque debe identificar los elementos relacionados con el desempeño, medirlos y proporcionar retroalimentación a los empleados y al departamento de personal. Si las normas para la evaluación del desempeño no se basan en los elementos relacionados con el puesto, pueden traducirse en resultados imprecisos o subjetivos. (p. 118).

2.2.2.3.3.5.4. Beneficios de la Evaluación del Desempeño

Los objetivos fundamentales de la evaluación del desempeño pueden ser presentados en tres fases:

- Permitir condiciones de medida del potencial humano en el sentido de determinar su plena aplicación.

- Permitir el tratamiento de los Recursos Humanos como un recurso básico de la organización y cuya productividad puede ser desarrollada indefinidamente, dependiendo, por supuesto, de la forma de administración.
- Proporcionar oportunidades de crecimiento y condiciones de efectiva participación a todos los miembros de la organización, teniendo presentes por una parte los objetivos organizacionales y por la otra, los objetivos individuales.

Según Chiavenato (2001)

Cuando un programa de evaluación del desempeño está bien planeado, coordinado y desarrollado, normalmente trae beneficios a corto, mediano y largo plazo. Los principales beneficiarios son, generalmente, el evaluado, el jefe, la empresa y la comunidad. (p. 95).

2.2.2.3.3.6. Entrenamiento Crítico

Las características del entrenamiento crítico son:

Matriz de capacitación por célula y por cargo.

El seguimiento de la matriz de capacitación, será hecha por el gestor, facilitador y por la propia célula. Las matrices deben contener sólo lo que fuera esencial para la estabilización de los procesos críticos.

Resultados de la aplicación para Mantenimiento autónomo integran el entrenamiento crítico. Soluciones de tratamientos de fallas serán implementadas a través de los entrenamientos.

El entrenamiento de la célula podrá ser facilitado por el operador más preparado.

Los métodos y programas de entrenamiento deberán ser simples y compactos.

2.2.2.4. Análisis de Proceso

Son documentos vivos que permiten estandarizar el proceso para poder estabilizar el proceso.

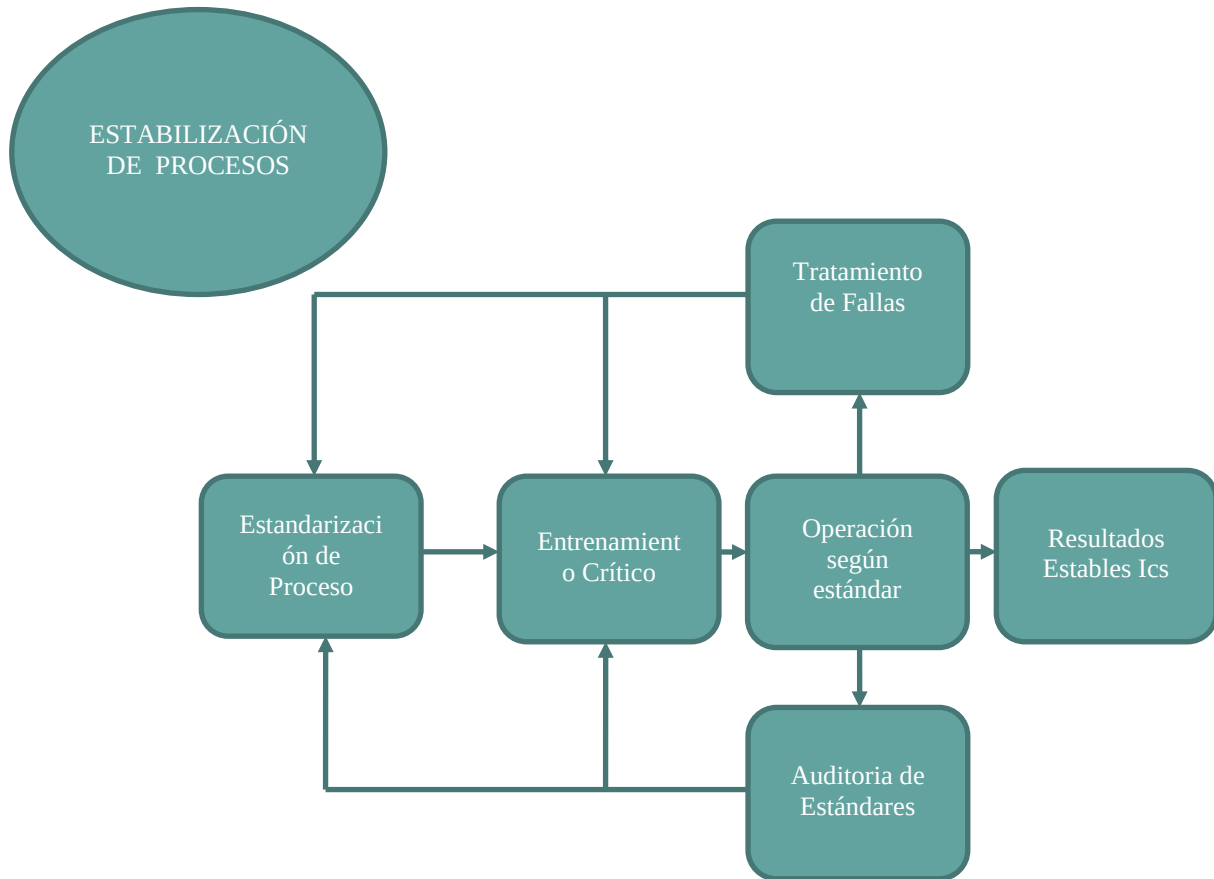


GRÁFICO 10.- Estabilización de Procesos

El Poder del Operador

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

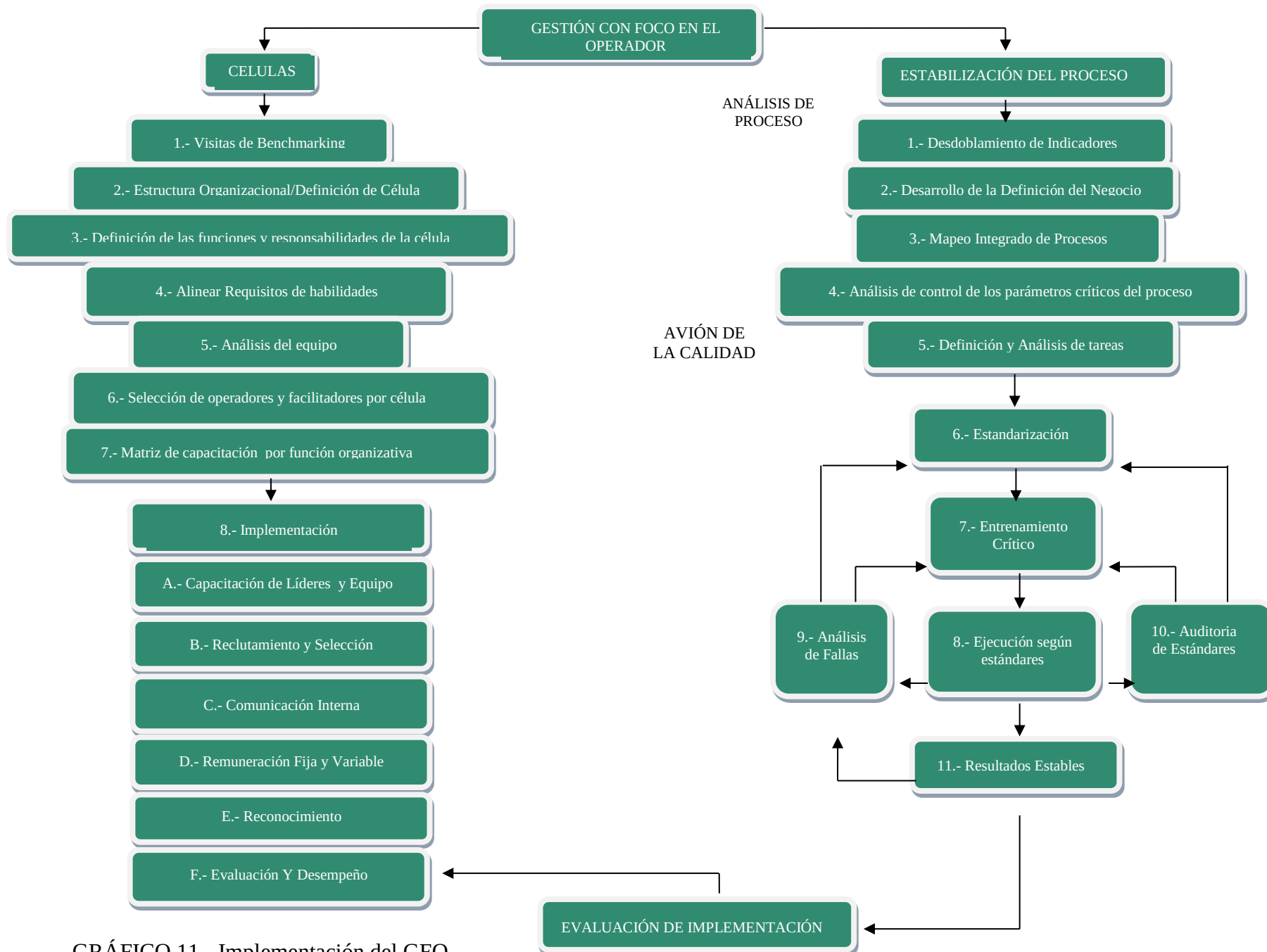


GRÁFICO 11.- Implementación del GFO

2.2.3. Implementación del GFO

Para poder implementar el GFO, se deberá tener algunas consideraciones:

El Líder del Proyecto es el principal responsable, con la coordinación de Recursos Humanos y Tecnología de Gestión, entre sus funciones está:

Evaluar sus procesos (Recursos Humanos y Tecnología de Gestión)

Implementar el Avión de la Calidad para tener un mínimo de estabilización.

Implementar simultáneamente las Células y la Estabilización de Procesos

Garantizar el Gerenciamiento de Rutina a través del Avión de la Calidad

Cultivar el cambio para obtener la madurez de las Células y de la Estabilización de Procesos

Iniciar la fase de los multiplicadores después de un cierto tiempo de madurez

2.2.4. Ciclo de Deming

Es conocido como "círculo de Deming" por Edwards Deming, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. También se denomina espiral de mejora continua.

Las siglas PDCA son el acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

PLAN

Identificar el proceso que se quiere mejorar.

Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso

Análisis e interpretación de los datos

Establecer los objetivos de mejora

Detallar las especificaciones de los resultados esperados

Definir los procesos necesarios para conseguir estos objetivos, verificando las especificaciones

DO

Ejecutar los procesos definidos en el paso anterior

Documentar las acciones realizadas

CHECK

Pasado un periodo de tiempo previsto de antemano, volver a recopilar datos de control y a analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada. Documentar las conclusiones

ACT

Modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario. Aplicar nuevas mejoras, si se han detectado en el paso anterior. Documentar el proceso

El Poder del Operador

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

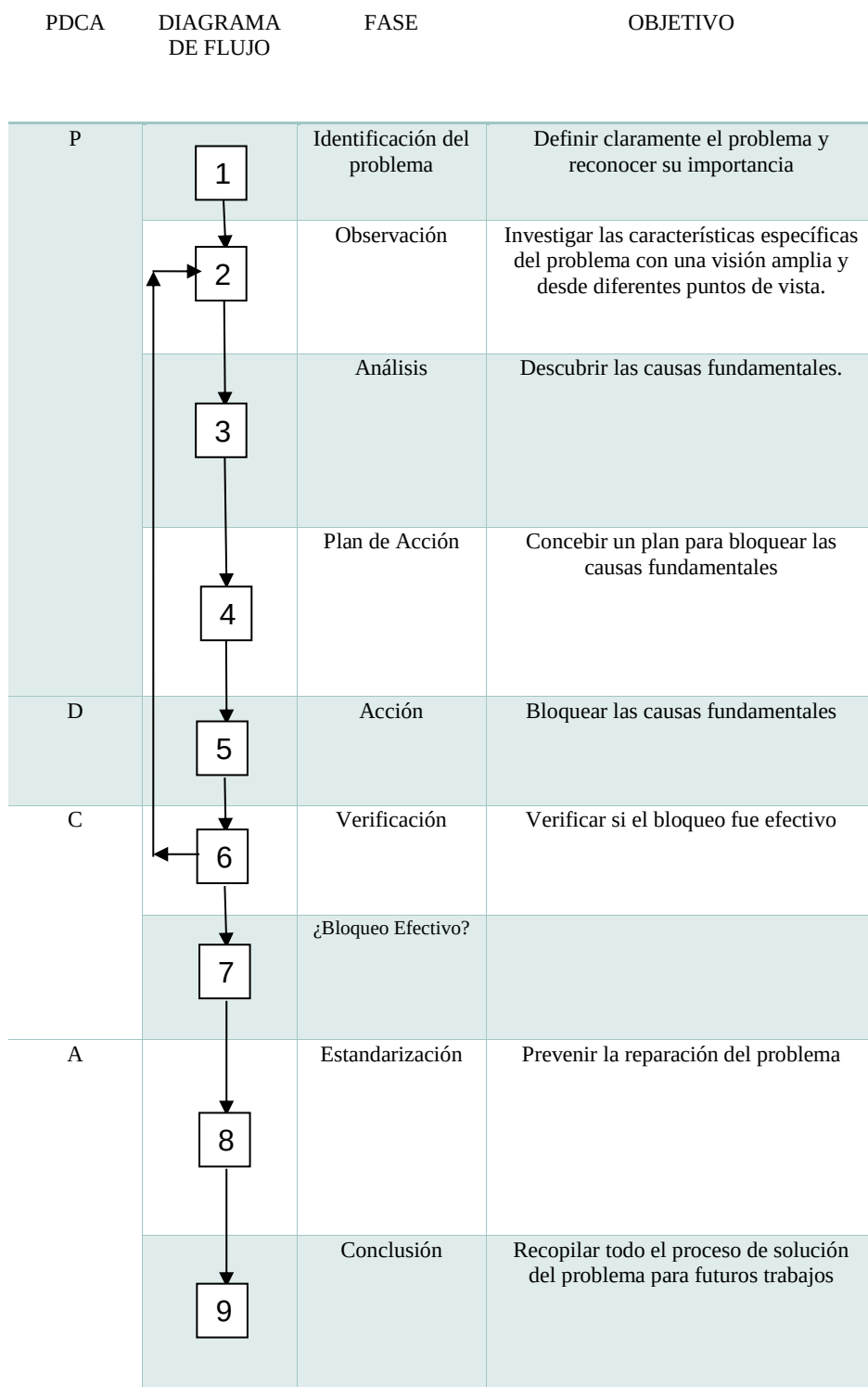


GRÁFICO 12. Ciclo de Deming

2.2.5. SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambio de herramienta en pocos minutos)

Según Shigeo Shingo (2010) afirma

En gestión de la producción, SMED es el acrónimo de Single-Minute Exchange of Die: cambio de herramienta en (pocos) minutos. Este concepto introduce la idea de que en general cualquier cambio de máquina o inicialización de proceso debería durar no más de 10 minutos, de ahí la frase single minute (expresar los minutos en un solo dígito). Se entiende por cambio de utillaje el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza correcta de la serie siguiente; no únicamente el tiempo del cambio y ajustes físicos de la maquinaria.

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SMED:

1. OBSERVAR y comprender el proceso de cambio de lote.

El proceso de cambio de lote discurre desde última pieza correcta del lote anterior, hasta la primera pieza correcta del lote siguiente. En este primer paso, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido. Son 3 las actividades principales:

Filmación completa de la operación de preparación. Se presta especial atención a los movimientos de manos, cuerpo y ojos. Cuando el proceso de cambio se lleva a cabo por varias personas, todas ellas deben ser grabadas de forma simultánea.

Creación de un equipo de trabajo multidisciplinar, en el que deben figurar los protagonistas de la grabación, personal de producción, encargados, personal de mantenimiento, calidad, etc. En esta fase se aclaran dudas y se recopilan ideas.

Elaboración del documento de trabajo, donde se resumirán de forma sencilla las actividades realizadas y los tiempos que comprenden.

2. IDENTIFICAR Y SEPARAR las operaciones internas y externas

Se entiende por operaciones internas aquéllas que se deben realizar con la máquina parada. Las operaciones externas son las que pueden realizarse con la máquina

en funcionamiento. Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación. Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna.

3. CONVERTIR las operaciones internas en externas

En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio.

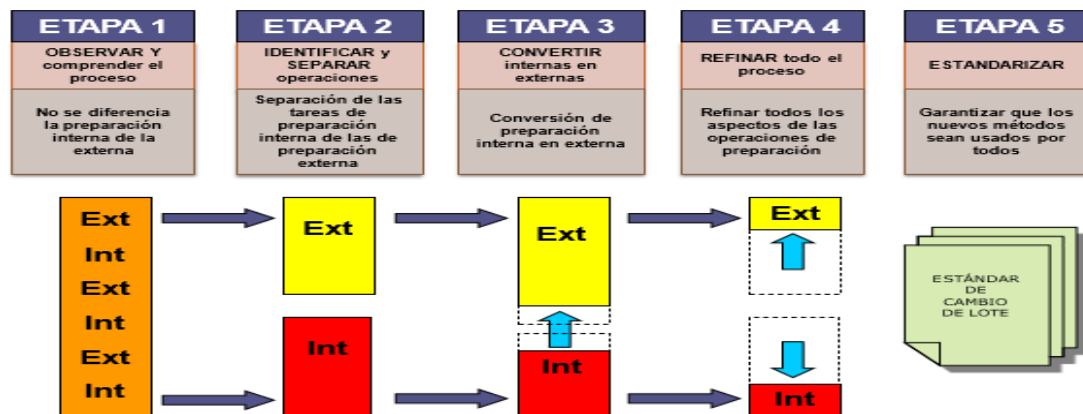
4. REFINAR todos los aspectos de la preparación

En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas como externas, con el objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados. Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio. Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes.

5. ESTANDARIZAR el nuevo procedimiento

La última fase busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada. Para ello se genera documentación sobre el nuevo procedimiento de trabajo, que puede incluir documentos escritos, esquemas o nuevas grabaciones de vídeo. (pp. 1 – 432).

GRÁFICO 13.- Fases de SMED.



2.2.6. TPM (Mantenimiento productivo total)

Según Hartmann (1992) afirma

TPM es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos.

Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas productivos.

Permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

2.2.6.1. Las metas del mantenimiento TPM

- Maximizar la eficacia de los equipos.
- Involucrar en el mismo a todas las personas y equipos que diseñan, usan o mantienen los equipos.

- Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida del equipo.
- Involucrar a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos.
- Promover el TPM mediante motivación de grupos activos en la empresa.

2.2.6.2. Objetivos del mantenimiento productivo total

Los objetivos que busca este mantenimiento son:

- Cero averías en los equipos.
- Cero defectos en la producción.
- Cero accidentes laborales.
- Mejorar la producción.
- Minimizar los costos.

Estas acciones deben conducir a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No solo debe participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa. La obtención de las "cero pérdidas" se debe lograr a través de la promoción de trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la empresa.

2.2.6.3. Características principales del TPM

Entre las características más significativas se encuentran las siguientes:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.

- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientado a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

El TPM se orienta a la mejora de dos tipos de actividades directivas:

- Dirección de operaciones de mantenimiento y
- Dirección de tecnologías de mantenimiento.

2.2.6.4. Pilares principales del TPM

Los procesos fundamentales han sido llamados por el JIPM como "pilares". Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son:

2.2.6.4.1. Mejora en la eficacia del Equipo

La eficacia del equipo es una medida de valor agregado de la producción a través del equipo. PM maximiza la eficiencia del equipo por medio de dos tipos de actividad.

Cuantitativa. Incrementa la disponibilidad total del equipo y mejora su productividad en un periodo de tiempo.

Cualitativa. Estabiliza la calidad. Una meta de TPM es incrementar la eficacia del equipo para que cada parte pueda ser operada en todo su potencial y mantenida a ese nivel. El creer que las cero descomposturas pueden ser alcanzadas es un prerrequisito para el logro del TPM.

2.2.6.4.2. Mantenimiento Autónomo

Idealmente quien opera el equipo debería darle mantenimiento, y originalmente, esas dos funciones fueron combinadas.

Hoy muchos gerentes comprenden que un factor decisivo en la competitividad, es un equipo más eficiente. En el fondo, el mantenimiento autónomo es prevención del deterioro.

El mantenimiento desempeñado por los operadores del equipo o mantenimiento autónomo, pueden contribuir significativamente a la eficacia del equipo.

2.2.6.4.3. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en dos actividades básicas; inspección periódica y restauración planeada del deterioro basadas en los resultados de inspecciones. La rutina de mantenimiento diario se considera como mantenimiento preventivo. Aquí se analiza las actividades planeadas de plazo intermedio y largo conducidas por el departamento de mantenimiento: seleccionando estándares de mantenimiento, preparando y ejecutando planes de mantenimiento, manteniendo los registros de mantenimiento, actividades de restauración. Cubre los subsistemas como control de partes, control de lubricación y control del presupuesto de mantenimiento.

2.2.6.4.4. Prevención del Mantenimiento

La administración del equipo o maquinaria puede ser dividida en ingeniería del proyecto e Ingeniería de mantenimiento.

La prevención del mantenimiento (PM) es un aspecto significativo de Ingeniería de Proyectos y sirve como interfase entre ésta y la Ingeniería de mantenimiento.

La meta de actividades de prevención del mantenimiento es reducir los costos de mantenimiento y pérdidas por deterioro en el equipo nuevo, considerando los datos de mantenimiento, operatividad, seguridad y otros requerimientos.

En otras palabras significa diseñar e instalar equipo que será fácil de mantener y operar.

2.2.6.4.5. Entrenamiento en Mantenimiento

Para llevar a cabo las actividades de TPM, la compañía requiere de personal con fuerte destreza en mantenimiento.

Los operadores deben ser instruidos con su propio equipo y desarrollar experiencia práctica y destreza necesaria para mantener operando bien el equipo. Los operadores deben entender la estructura y funciones de su equipo para operarlo apropiadamente.

El personal de mantenimiento debe tener destreza y conocimiento para que los operadores confíen en ellos.

La relación entre los dos grupos es alta puesto que el personal de mantenimiento apoya la capacitación, entrenamiento y guía del personal de producción y por otro lado el personal de producción apoya detectando a tiempo las fallas y, operando y conservando adecuadamente su unidad con labores de limpieza, lubricación y ajustes.
(pp. 175 – 232)

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis principal

Si se cambiara el tipo de gestión actual por la gestión con foco en el operador se podrá mejorar la productividad en la empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

2.3.2 Hipótesis secundarias

- Si se cambiara el tipo de gestión actual por la gestión con foco en el operador se podrá disminuir la pérdida metálica de la empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA.
- Si se cambiara el tipo de gestión actual por la gestión con foco en el operador se podrá mejorar la gestión de mantenimiento para optimizar la productividad de las líneas de producción.
- Si se cambiara el tipo de gestión actual por la gestión con foco en el operador se podrá mejorar el empoderamiento de los colaboradores en la gestión de la rutina para hacer sostenible la utilización, Seguridad y los Costos de las líneas productivas.
- Si se cambiara el tipo de gestión actual por la gestión con foco en el operador se podrá mejorar el clima laboral.

2.4. Marco de Investigación

2.4.1. Gestión del cambio

La nueva forma de gestión, para que se pueda dar debe pasar por varias etapas, las cuales deben ser adecuadamente planificadas, para que se sienta como una nueva forma de cultura y no como una imposición.

- Definir bien la necesidad del cambio: Lo que hemos llamado “cargarse de razones”. Hacer el hincapié necesario en las necesidades que nos conducen a implantar este Sistema de Gestión.
- -Que el GFO nazca con el respaldo suficiente: Buscar y contar con los “responsables” de liderar las iniciativas más adecuadas y que desde el principio dejen claro el respaldo al proyecto, integrándolo en el día a día de todos.
- -Que haya una buena estrategia de comunicación: Comunicar los mensajes clave necesarios para buscar el apoyo del mayor número de colaboradores posibles al cambio. Desde el principio se tiene que tener

una visión global del Proyecto de la Gestión, características, metodología, cronograma, hitos a conseguir, etc.

- -Unir los cambios a la estructura de la empresa: Crear formas de trabajo adecuadas (trabajo en equipo, delegación de responsabilidades, fomentar la creatividad e innovación).

2.4.2. Célula

2.4.2.1. Visitas de Benchmarking

En esta etapa se trata de buscar unidades en la cual se pueda aprender nuevas formas de gestión o mejoras que se puedan cuantificar y que sean sustentables en el tiempo.

1. Identificación de las áreas de su sector o empresa en problemas: La planta de tubos tiene diversas oportunidades a mejorar entre las cuáles están: Implementación del GFO, Sistema de Inventario, Sistema de Seguridad, Sistema de Gestión de mantenimiento, Sistema de Costos, Sistema de mejora continua de equipos (Overholl), Sistema de equipos.
2. Identificación de las organizaciones que son líderes en esas áreas: Dentro del Grupo se tiene dos empresas que nos puedan servir como Benchmarking. Estas son la empresa Inca Industrias Nacionales SA. Y Gerdau Riograndense. Ambas Plantas con los mejores indicadores y referentes tanto en gestión como en mantenimiento de equipos.
3. Mejores prácticas de éstas organizaciones: Entre las mejores prácticas que se puedo observar que pudieran implementarse fueron:
4. Inca Industrias Nacionales SA.- Sistema de Inventario, Sistema de Gestión, Sistema de Seguridad, Sistema de Costos.
5. Gerdau Riograndense: Sistema de Mantenimiento, Sistema de mejora continua de equipos (Overholl), Sistema de equipos, Implementación del GFO.
6. Implementación de las mejores prácticas.

7. Posterior a las Visitas se recopiló la información, plasmando en un plan de acción, se delegó la responsabilidad de las acciones a individuos o equipos inter- áreas.

2.4.2.2. Estructura Organizacional / Definición de Célula

Se definió la estructura organizativa a ser implementada en la planta para dar apoyo al GFO y al alcance de las metas.

Se identificó los impactos de la nueva estructura organizativa.

Se alineo la definición del Negocio de las Células con base en la práctica que consta en la Estabilización de Procesos.

Se analizó los procesos y las cantidades de personas para identificar posibles ganancias de productividad.

La estructura organizativa debe estar alineada a modelos ya existentes.

Se definió la estructura organizativa se debe llevar en consideración los contratos de trabajo, la cultura local y la leyes laborales locales.

Se consideró las ganancias de productividad.

La Célula tendrá su propio Centro de Costos.

Se recomendó la cantidad máxima de 40 Colaboradores por célula (considerando todos los turnos) por facilitador.

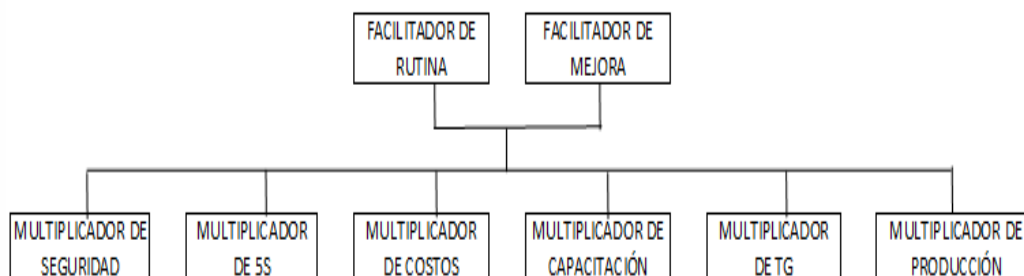


GRÁFICO 14.- Estructura Organizacional del GFO a ser Implementado.

2.4.2.3. Definición de las funciones y responsabilidad de la célula

Se Mapea funciones, tareas y actividades de los integrantes de las células por los Gestores y RRHH. Identificación de posibles ganancias de productividad y alineación de responsabilidades

Se define los límites de responsabilidad de las Áreas y Células así como de los resultados críticos a ser medidos y gestionados

Se identifica las personas que no atienden el perfil definido serán consideradas en período de transición y un plazo para adecuación debe ser definido

Se comprenden las nuevas funciones y responsabilidades por el Equipo de implementación y Gestores

GESTOR / GERENTE

Garantizar resultados de Seguridad, Costos, Productividad, Medio Ambiente, Entregas y Calidad. Definir ICs para su Área.

Coordinar Planeamiento de Largo Plazo y el Plan de Acción Anual.

Definir y negociar metas del Área y su desdoblamiento para las Células.

Planear inversiones necesarias para alcanzar las metas y mejora tecnológica.

Ajustar y definir recursos para alcanzar las metas.

Definir las funciones, la estructura y los límites de responsabilidades de las Células.

Administrar el andamio de los proyectos y garantizar el alcanzar las metas.

Disciplinar su equipo en el cumplimiento de las agendas, plazos y cronogramas.

Orientar los Facilitadores en el gerenciamiento de los recursos y definición de prioridades. Entrenar a los Facilitadores de Rutina y Mejora.

Utilizar la comunicación como base de gestión de las células.

Comunicar, diseminar e internalizar los Valores de la empresa

Capacitar y desarrollar su Equipo

Practicar coaching con los Facilitadores.

Hacer la gestión del desempeño y practicar el feedback.

Acompañar la evolución de la autogestión y del desarrollo de los equipos.

Practicar el feedback positivo, motivar y comprometer equipos.

Estimular el equipo a solucionar problemas y tomar decisiones.

Promover la cultura de la excelencia en gestión y resultados

Administrar el nivel de satisfacción del equipo

Proveer condiciones y administrar el mantenimiento.

Promover la mejora continua – Proceso Benchmarking.

FACILITADOR DE RUTINA

Capacitar y hacer Coach con operadores

Administrar procesos de rutina y actividades de su área de responsabilidad

Revisar y actualizar estándares y promover capacitaciones en el desarrollo de estándares

Auditar estándares (PR, PO, Q1, etc.) y tratar problemas encontrados

Realizar la gestión de los procesos, garantizando los resultados de Seguridad, Costos, Productividad, Medio Ambiente, Entregas y Calidad en los resultados de rutina

Negociar, establecer metas para la Célula y administrar los planes de acción para alcanzarlas

Analizar, tratar fallas y establecer contramedidas

Practicar el refuerzo positivo, motivar, entrenar y dar empowerment a los Operadores y Multiplicadores. Comunicar, reconocer y dar feedback

Promover la Evaluación de Desempeño de los Operadores

Contribuir con el conocimiento técnico

Priorizar la actuación junto a los equipos y observar actitudes

Incorporar los procesos/herramientas establecidas en el GBS en el trabajo del día a día

Identificar oportunidades de mejora y orientar operadores en la búsqueda de soluciones utilizando GSPs, Kaizen, Ideas, etc.

FACILITADOR DE MEJORA

Apoyar Facilitadores de Rutina en el entrenamiento de operadores en herramientas de mejora.

Implantar/apoyar implementación de proyectos de inversión.

Preparar y aprobar estándares de mejoras/inversiones.

Alcanzar resultados de mejoras Y Analizar la performance del área (seguridad, costos, interrupciones, productividad, etc.) y recomendaciones/implementaciones de mejoras.

Administrar proyectos de mejora del Plan de Acción Anual.

Identificar oportunidades de mejoras y reducción de pérdidas.

Establecer y negociar metas de proyectos y administrar Planes de Acción para alcanzar los resultados.

Identificar y resolver problemas/fallas crónicas y repetitivos.

Establecer y negociar metas de proyectos y administrar Planes de Acción para alcanzar los resultados.

Identificar y resolver problemas/fallas crónicas y repetitivos.

Coordinar proyectos de Mejora como 6 sigma, GSP, Kaizen, Ideas etc.

Reducir la variabilidad del Proceso.

OPERADOR

Comprometerse con los estándares y directrices

Operar y mantener equipamientos según estándares establecidos

Sugerir, participar de la elaboración e revisión de los estándares

Participar de procesos de autodesarrollo y capacitación

Apoyar en el entrenamiento de otros operadores

Participar de eventos GSP, Kaizen, etc. y dar e implementar Ideas para solución de problemas

Actuar con autonomía dentro de su límite de responsabilidad

Contribuir para el logro de los resultados de la célula

Trabajar activamente en el equipo.

Realizar actividades de mantenimiento autónomo y 5S.

Reportar datos de producción.

MULTIPLICADOR

Auxiliar el Facilitador de la Rutina en la gestión de uno o más procesos

Analizar causas de los desvíos en ICs/Verificaciones bajo su responsabilidad, definiendo acciones correctivas (completar FCA para los ICs). Auxiliar la revisión de estándares del proceso

Capacitar operadores en el proceso de su responsabilidad;

Buscar comprometimiento de los operadores con los resultados de su proceso de gestión, a través de comunicación permanente;

Interactuar con los demás Multiplicadores y con el equipo en la busca de la mejora continua

Auxiliar el Facilitador de la Rutina en la Auditoría de Estándares.

Controlar ICs del proceso.

2.4.2.4. Alinear Requisitos de Habilidades

Se describió y evaluó los cargos

Se revisó criterios de Reclutamiento y Selección

Se revisó el contenido del Programa de Integración

2.4.2.5. Análisis del equipo

Se evaluó a los líderes y Equipo (conocimientos, habilidades y actitudes) en comparación con los nuevos requisitos y funciones.

Se Identificó los puntos fuertes y oportunidades de mejora para líderes y equipo y definición de eventuales reposicionamientos.

Se preparó informaciones a ser usadas durante selecciones futuras de líderes y equipos.

2.4.2.6. Selección de Operadores y Facilitadores por célula

Se identificó a los más adecuados para ocupar las nuevas funciones en la Estructura Organizativa de las Células

Se reunió para comunicar individualmente los cambios en la función, en el área y en la célula usando los resultados de evaluación y selección.

Se evaluó del impacto financiero de las evoluciones salariales.

2.4.2.7. Matriz de capacitación por función organizativa

Se revisó las Matrices de Entrenamiento considerando nuevos papeles y responsabilidades

Se comunicó las nuevas Matrices de Entrenamiento de los equipos

Se planeó de la capacitación de los Líderes y Equipos

Se brindó calificación a los colaboradores que realmente deban tenerla, independientemente de la existencia de evidencias de Entrenamiento.

PERFIL			OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		RESPONSABLE DE SOPORTE Y ORIENTACIÓN	
			OPERACIÓN ESPECIALIZADA		MEC / ELEC	ESPECIALIZAC IÓN		
			Potencial para aprender Voluntad para Aprender Trabajo en Equipo		Iniciativa Comprometidos Dominio Técnico			
HABILIDADES / CONOCIMIENTOS	Educación		Secundaria Completa	Técnicos	Técnicos	Técnicos Especializados		
	Integración		General				Facilitador	
			Especificación por Área (50 % en el Trabajo)					
			Especificación por Cédulas (100% en el Trabajo)					
	Proceso, Operación y Mantenimiento		Nociones de Siderurgia				Facilitador/ Externo	
			Especialización Conforme a la Función					Facilitador/ Externo
			Especialización Conforme a la Función + Tareas Criticas				Operadores	
			(Estándares de Operación, Estándares de Rutina, Calidad Total en el trabajo					
			Mantenimiento Autónomo		Mantenimiento Productivo Total		Facilitadores de Mantenimiento Mecánico y/o Eléctrico	
	Informática		Office (Word, Excel, Power Point, Windows) y SAP				Multiplicadores	
	Gestión	Seguridad		Seguridad en el Trabajo				Facilitador Externo
		Equipo		Trabajo en Equipo				Facilitador
		Entrenamiento		Entrenamiento de Eos, PRs y Gestión de la Calidad				
		Concepto de Calidad		Conceptos de Calidad Total, PDCA, 5S				
		Rutina		Definición de Negocio, Rutina, Tratamiento de Fallas, Elaboración de EO y PR, Sistema de Calidad				

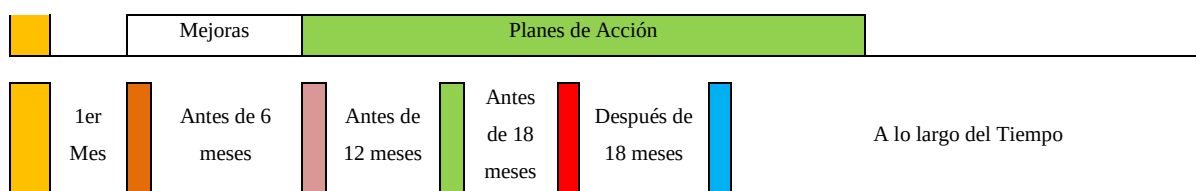


GRÁFICO 15.- Entrenamiento y Capacitaciones

2.4.2.8. Implementación

a.- Capacitación de Líderes y Equipo

Se preparó a los instructores (Líderes) en los materiales de Entrenamiento se incluyó conceptos, prácticos en el local de trabajo y simulaciones, para garantizar la capacidad de los instructores.

El Líder condujo el entrenamiento junto a su equipo.

Todos los colaboradores fueron entrenados

b.- Reclutamiento y Selección

Todos los líderes conocieron el nuevo perfil requerido y alinear sus expectativas en el proceso de Reclutamiento y Selección

El Líder es el principal agente de cambio y, para esto, demostró que está preparado para asumir sus nuevas responsabilidades.

c.- Comunicación Interna

Se reforzó la importancia de los canales de comunicación directa (frente-a-frente).

d.- Remuneración Fija y Variable

Se implanto sistemática de Remuneración Fija adecuada al nuevo perfil y exigencias de las posiciones

Se implantó sistemática de remuneración variable que valore conceptos fundamentales del GFO como auto-gestión e trabajo en equipo.

DESCRIPCION	Unidad de Medida	PESO %	MEDIA AÑO ANTERIOR	METAS		OBJETIVO EN SALARIOS		MEDIA POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN		AHORRO TOTAL (Mil US\$ / Mes)
				MÍNIMO	META	MÍNIMO	META			
Nro de Accidente CPT	Nro	25	1	0	0	0	0.19	0		0
Costo de Materiales Específicos	\$ / t	20	23.00	23.00	19.00	0	0.15	21.00		17,784
Pérdida Metálica	Kg / t	20	24.00	24.00	13.00	0	0.15	15.00		56,000
Cumplimiento del Programa	%	15	92.00	92.00	95.00	0	0.11	94.00		32,000
Nro de Reclamos	Nro	20	4.00	4.00	1.00	0	0.15	2.00		100,000
TOTAL		100				0	0.75			205,784

TABLA 5. Metas Célula de Tubos

e.- Reconocimiento.-

Se incentivó a los Líderes y Equipos para contribuir activamente en el Negocio. Se incentivará con Programas Participativos que reconozcan, financieramente, las contribuciones de individuos y equipos.

f.- Evaluación y Desempeño.-

Se incentivó individuos y equipos a buscar desempeños cada vez mejores a través de los instrumentos de Gestión del Desempeño.

Se utilizó los resultados de los instrumentos de Gestión del Desempeño para planear acciones de desarrollo.

2.4.3. Estabilización del proceso

2.4.3.1. Desdoblamiento de Indicadores

Se desdoble los indicadores para establecer correctamente metas para los diversos niveles organizacionales. Conociendo todas las variables que impactan los resultados de un cierto indicador (su desdoblamiento), es posible identificar con precisión cuales son los desafíos tangibles para mejorar el proceso.

Se identificó la lista de indicadores estratégicos a partir del Mapa Estratégico de la Operación de Negocio del País.

Se garantizó que los indicadores establecidos lleven en consideración las cinco dimensiones de la calidad (Salud y Seguridad, Calidad, Medio Ambiente, Costo y Entrega) y los Stakeholders (Clientes, Equipos, Comunidad y Proveedores).

Se promovió la gestión de indicadores en el nivel apropiado.

Célula de Tubos

Seguridad	1	Nº Accidentes CPT	Nº
	2	Nº Accidentes SPT	Nº
	3	Nº Incidentes, Actos y condiciones subestándar	Nº
Proceso	4	5S	%
	5	Costo de materiales específicos	USD/t
	6	Utilización	%
	7	Pérdidas metálicas	Kg/t
	8	Producción	t
	9	Cumplimiento del programa de producción	%
Calidad	10	Producto No Conforme	Kg/t
	11	Número de reclamos	Nº
Capacitación	12	HH de capacitación promedio	hh/mes
TG	13	Tratamiento de fallas	%

TABLA 6.- Desdoblamiento de Indicadores de la Célula de Tubos

2.4.3.2. Desarrollo de la Definición del Negocio

Se definió el negocio para aclarar el cuadro macro del negocio. Esta herramienta también puede ser usada durante la integración de colaboradores nuevos y como punto de partida para el desarrollo de las definiciones de negocios de las áreas.

La Definición del Negocio es un diagrama que contempla proveedores, insumos, personas, procesos y herramientas, productos, clientes, ítems de verificación e indicadores. Este diagrama debe ser preparado con el equipo envuelto en el proceso

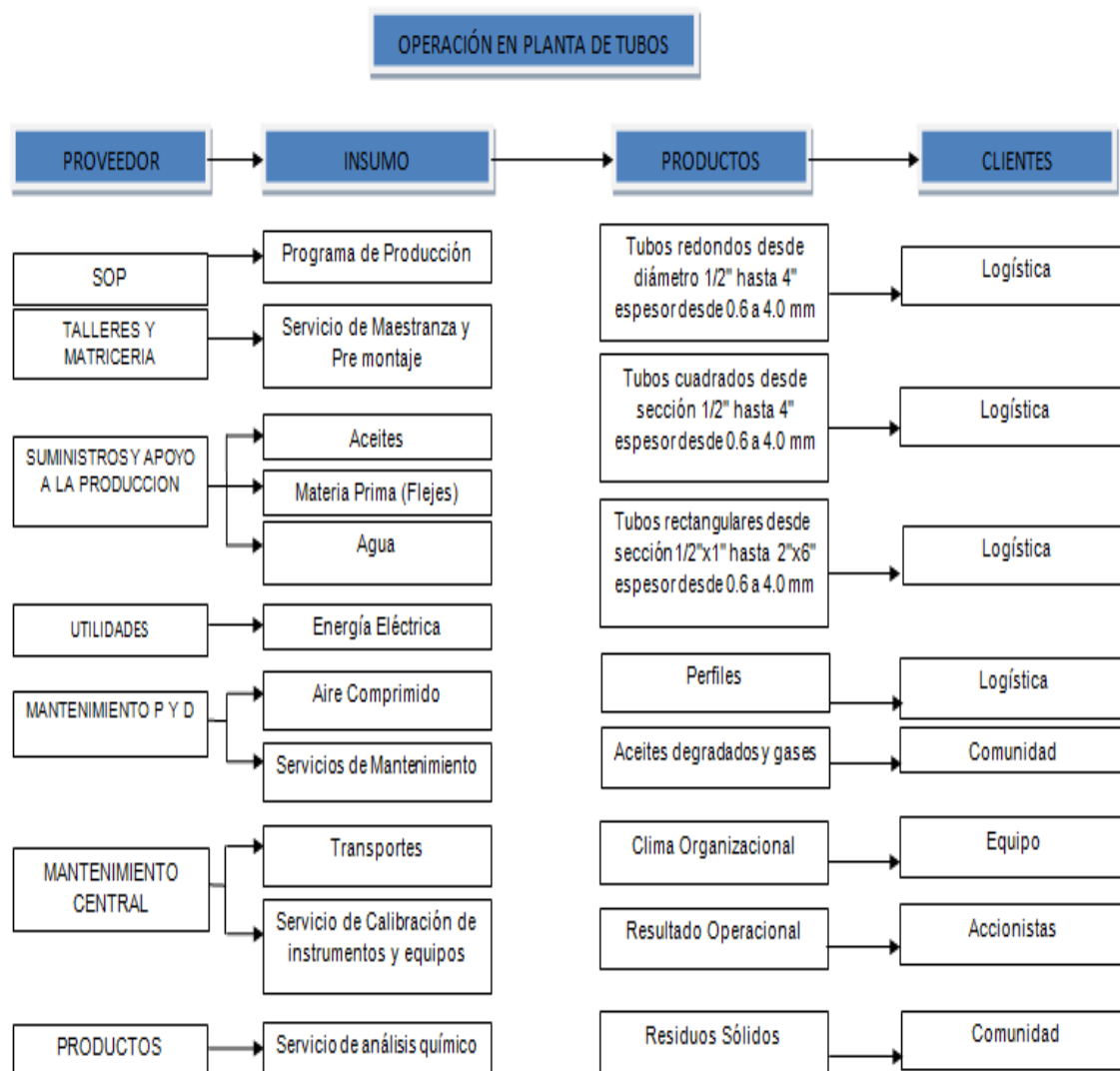


GRÁFICO 16.- Definición de Negocio

2.4.3.3. Mapeo Integrado de Procesos

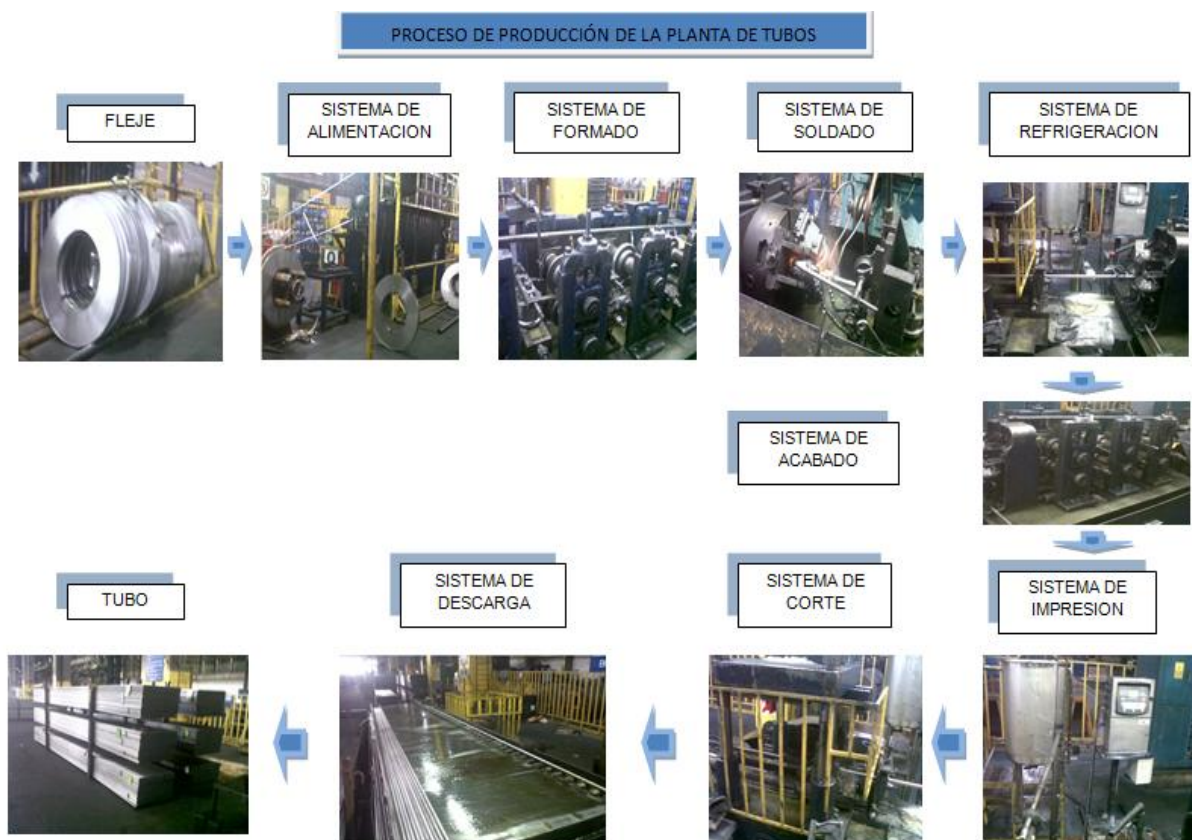


GRÁFICO 17. Mapeo integrado de Proceso

Se desarrolló un Mapa de Proceso Integrado para retener y documentar el conocimiento existente sobre el proceso, ofreciendo una forma visual de entenderlo. Se Identificó los parámetros finales del producto exigidos por el cliente. Se Integró las exigencias y tareas de Seguridad, Medio Ambiente, Calidad, Mantenimiento y Producción en un único Mapa de Proceso.

2.4.3.4. Definición y Análisis de Tareas Críticas

Se identificó las tareas críticas y así concentrar los esfuerzos para eliminar o reducir la criticidad en la ejecución de estas tareas.

Se posibilitó la priorización de las tareas de los pasos del proceso analizando la tarea y actividad críticamente de acuerdo con las dimensiones de Salud y Seguridad, Medio Ambiente, Calidad, Costo y Entrega. Se profundizó el análisis de riesgo de las

tareas críticas identificando los controles existentes y oportunidades de mejora, con el propósito de eliminar, reducir o controlar la exposición a desperdicios específicos.

Para esto se implementó el Procedimiento de rutina del Proceso de Fabricación de tubos.

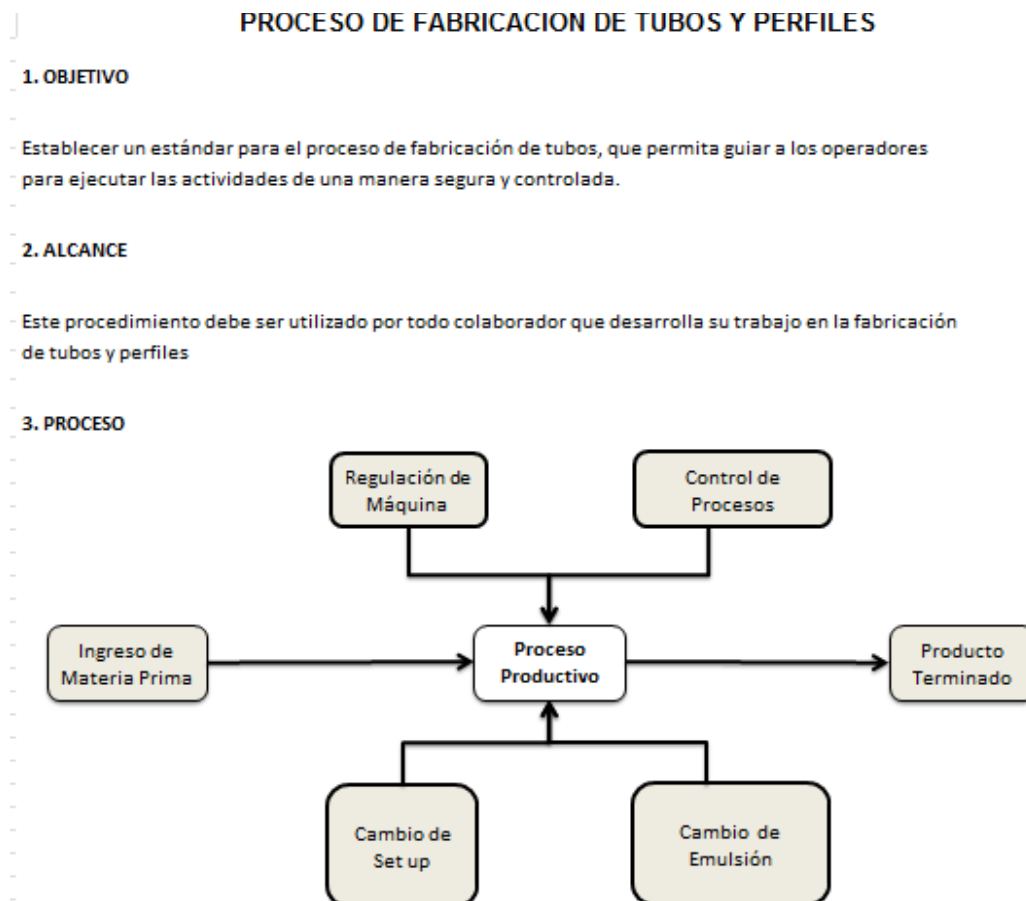


GRÁFICO 18.- Proceso Macro de Fabricación de Tubos

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTO DE RUTINA
1	PR-750-001	Proceso de Fabricación de Tubos y Perfiles

2.4.3.5. Análisis de Control de los Parámetros Críticos del Proceso

Se garantizó que los parámetros críticos del proceso sean monitoreados de manera apropiada y consistente.

Se desarrolló y documentó conocimiento técnico sobre los parámetros críticos del proceso para mejorar y garantizar su estabilidad, capacidad y eficiencia. Para esto se implementó los Estándares de Operación del Proceso de Tubos.

TABLA 7.- Relación de Estándares de Operación de Fabricación de Tubos

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DE ESTÁNDAR DE OPERACIÓN
1	EO-750-001	Estándar de Codificación por Colores
2	EO-750-002	Estándar de Ensayos Destructivos y No Destructivos
3	EO-750-010	Regulación de Tubera M2
4	EO-750-011	Estándar de número de tubos por paquete tubera M2
5	EO-750-020	Regulación de Tubera TMC
6	EO-750-021	Estándar de número de tubos por paquete tubera TMC
7	EO-750-030	Regulación de Tubera M2 1/2
8	EO-750-031	Estándar de número de tubos por paquete tubera M2 1/2
9	EO-750-040	Regulación de Tubera Yoder Ferrum
10	EO-750-041	Estándar de número de tubos por paquete tubera Yoder Ferrum
11	EO-750-050	Regulación de Tubera Shulter
12	EO-750-051	Estándar de número de tubos por paquete tubera Seuther
13	EO-750-060	Regulación de Tubera W35
14	EO-750-061	Estándar de número de tubos por paquete tubera W35

2.4.3.6. Estandarización

Este paso se concentró en desarrollar Estándares para Tareas Críticas (Gerenciamiento de la Rutina de Uso Diario) para mantener resultados que sean ciertos y previsibles, asegurando los resultados de operaciones repetitivas reduciendo la variación.

El objetivo de este paso fue documentar el conocimiento del proceso, integrar prácticas de seguridad, calidad, costo, entrega, medio ambiente, identificar, desarrollar, mantener y revisar sistemáticamente los estándares necesarios para gestionar la rutina para:

Establecer claramente los límites de responsabilidad para ejecutar las tareas

Establecer la sostenibilidad de los resultados del proceso.

MAPA DE ESTANDARIZACIÓN

ITEM	PROCESO	TAREA CRITICAS	Estándares Existentes			Acción (si/no)				
			PTUB-P-nn / PR	PTUB-I-NN / EO	Última revisión	Crear Estándar	Revisar Estándar	PR	EO	Entrenamiento 100% del equipo
1	TUBOS	Proceso de Fabricación de Tubos y Perfiles	SI		10/10/2014		SI	PR-750-001		SI
2	TUBOS	Estándar de Codificación por Colores		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-001	SI
1	TUBOS	Estándar de Ensayos Destructivos y No Destructivos		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-002	SI
2	TUBOS	Regulación de Tubería M2		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-010	SI
3	TUBOS	Estándar de número de tubos por paquete tubería M2		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-011	SI
4	TUBOS	Regulación de Tubería TMC		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-020	SI
5	TUBOS	Estándar de número de tubos por paquete tubería TMC		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-021	SI
6	TUBOS	Regulación de Tubería M2 1/2		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-030	SI
7	TUBOS	Estándar de número de tubos por paquete tubería M2 1/2		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-031	SI
8	TUBOS	Regulación de Tubería Yoder Ferrum		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-040	SI
9	TUBOS	Estándar de número de tubos por paquete tubería Yoder Ferrum		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-041	SI
10	TUBOS	Regulación de Tubería Seuther		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-050	SI
11	TUBOS	Estándar de número de tubos por paquete tubería Seuther		NO	10/10/2014	SI	SI		EO-750-051	SI

TABLA 8.- Mapa de Estandarización

2.4.3.7. Entrenamiento Crítico

El propósito de este paso fue entrenar a los colaboradores sobre los métodos y herramientas de Entrenamiento, identificar que colaborador debe ser entrenado y en cual estándar, y establecer un plan para que el entrenamiento sea ejecutado.

Actualizar las habilidades del colaborador referentes al proceso y a los equipamientos relacionados a su función.

2.4.3.8. Ejecución Según Estándares

Se conoció la importancia del seguir los estándares para garantizar la estabilidad de los resultados del proceso.

Se aprendió que los factores claves deben ser observados para garantizar que los operadores estén motivados para hacer su trabajo.

Tratar de asegurar los resultados de operaciones repetitivas reduciendo la variación.

Se promovió la integración durante la ejecución de las tareas de Seguridad, Calidad, Costo, Entrega, y Prácticas Ambientales

Se trató de establecer rutinas y responsabilidades relacionadas al uso cotidiano de estándares.

2.4.3.9. Análisis de Fallas

Se envolvió a los operadores en el proceso de Análisis de Fallas (informes investigación, tratamiento, implementación de acciones y acompañamiento)

Mantenimiento y Operaciones deben trabajar juntos en este proceso para resolver las fallas. Se estableció los gatillos que promuevan un ambiente para que las fallas sean resueltas.

2.4.3.10. Auditoria de Estándares

Se conoció las formas en que se establecen los estándares, así como que estándares deben ser usados, cuando tienen que ser usados, y sus principales características. Durante este paso, las tareas críticas identificadas durante el análisis de procesos fueron estandarizadas.

Este paso también se concentró en el desarrollo de estándares para uso diario (Gestión de la Rutina) para continuar asegurando resultados que sean ciertos y predecibles.

Durante este paso, la metodología de auditoría que garantizará la calidad de los estándares generados y su utilización correcta serán establecidas (verificando si el estándar está correcto, si el operador ha entendido el estándar, verificando si el operador lo obedece)

Se aseguró de que los estándares sean seguidos por todos los colaboradores, prevenir fallas en potencial e identificó oportunidades de mejora para contribuir con la estabilidad de los procesos.

EQUIPOS	SELF ASSESMENT							ASSESMENT				
	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE T	OC T	NO V	DI C
M2												
TMC												
M2.5												
YF												
SF												
W35												

TABLA 9.- Calendario Anual de Auditorias

2.4.3.11. Resultados Estables.

Consistió en la gestión de Indicadores de la Rutina cuyo objetivo es garantizar que se mantengan los resultados ya obtenidos

Durante este paso, se desarrollará un sistema de reuniones para garantizar la gestión de actividades de mejora y rutina.

Se definió las funciones y responsabilidades definidas para actuar en situaciones normales y/o anormales.

Se desarrolló agendas para el Gerente de la Planta, Gerentes de Área y Facilitadores

ITEM	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA DE REUNIONES
1	Reuniones de Célula con Facilitador	SEMANAL
2	Reuniones de Multiplicadores con Facilitador	QUINCENAL
3	Reuniones de Facilitadores con Gerencia	SEMANAL
4	Reunión de Rutina entre Facilitadores	SEMANAL

TABLA 10.- Frecuencia de Reuniones de Resultados

2.4.4. Evaluación de implementación

Se procede a diseñar un formato de evaluación periódica para verificar la adherencia al GFO por parte de los operadores.

A continuación, el status de la célula en adherencia al GFO.

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEIS MESES ANTES DE EMPEZAR EL GFO (2013 II)	SEIS MESES POSTERIORES A LA IMPLEMENTACIÓN (2014 – I)
1	Capacitación	0	1
2	Estructura Organizacional / Definición de Célula	0	1
3	Atendimento al Perfil	0	1
4	Funciones y Responsabilidades de los Facilitadores	0	1
5	Funciones y Responsabilidades de Gerentes y Directores	0	1
6	Implantación de Indicadores y Definición de Negocio	0	1
7	Mapeamiento del Proceso	0	1
8	Análisis del control de Parámetros críticos del proceso y definición de análisis de tareas críticas	0	1
9	Involucramiento	0	1
10	Análisis de Fallas	0	1
11	Auditoria de Estándares	0	1
12	Resultados Estables	0	1
13	Implantación de los 4 proceso críticos del GBS y Herramientas/Sistemas que serán delegados a los multiplicadores	0	1
14	Perfil, Selección y Rotación de Multiplicadores	0	1
15	Autonomía y Reconocimiento de Multiplicadores	0	1
16	Procesos de Seguimiento y coaching de multiplicadores	0	1

TABLA 11.- Status del GFO después de seis meses.

PARTE II

ENFOQUE METODOLÓGICO

En esta segunda parte se detalla el camino metodológico diseñado para evaluar empíricamente la eficacia del modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO) en la planta de tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. Partiendo de los fundamentos teóricos y la formulación de variables expuestas en la primera sección, aquí se clarifican los enfoques, el tipo y diseño de investigación, así como las técnicas e instrumentos que permitirán recolectar y analizar datos confiables. El objetivo es establecer un protocolo replicable que asegure la validez interna y externa de los resultados, garantizando que las conclusiones sobre el impacto del GFO en productividad, calidad, mantenimiento y clima laboral sean sólidas y generalizables.

En primer lugar, se justifica la elección de un diseño cuasiexperimental de tipo pretest–posttest con grupo único, que faculta la comparación de indicadores clave antes y después de la implementación del GFO, sin la necesidad de contar con un grupo de control externo. A continuación, se describen los métodos de muestreo y la selección de la muestra de operadores, supervisores y registros de planta, priorizando la representatividad y la heterogeneidad de turnos. Seguidamente, se exponen las técnicas de recolección de datos —entrevistas semiestructuradas, encuestas de clima, registros de producción y bitácoras de mantenimiento— y los instrumentos diseñados (cuestionarios, guías de entrevista, formatos de campo).

Finalmente, se aborda el procedimiento de implementación del modelo GFO, incluyendo la capacitación inicial, la configuración de células de trabajo y la instalación de herramientas de monitoreo, así como las estrategias de aseguramiento de la calidad de los datos y el análisis estadístico previsto (pruebas t, análisis de varianza y métodos cualitativos de codificación temática). De este modo, la Parte II establece los pasos operativos que

permitirán transformar el marco conceptual en evidencias concretas sobre los beneficios y desafíos de centrar la gestión en el operador.

CAPÍTULO III. ESTRATEGIA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe detalladamente el esquema metodológico empleado para evaluar el impacto del modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO) en la planta de tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. La elección de una estrategia de investigación adecuada y un diseño riguroso son fundamentales para garantizar que los hallazgos sean válidos, confiables y aplicables en contextos reales de producción industrial.

En primer lugar, se justifica el uso de un **diseño cuasiexperimental pretest–posttest con grupo único**, que permite comparar los indicadores de productividad, calidad, mantenimiento y clima laboral antes y después de la implementación del GFO. Aunque la ausencia de un grupo control externo implica ciertas restricciones, este enfoque facilita la medición del cambio generado por la intervención directamente en el entorno operativo de la planta.

A continuación, se presentan las **técnicas de muestreo y selección de participantes**. Para asegurar la representatividad de los datos, se incluirán operadores de distintos turnos (mañana, tarde y noche), supervisores de línea y personal de mantenimiento, garantizando diversidad en antigüedad y funciones. Asimismo, se definirá el tamaño muestral suficiente para lograr un nivel de confianza estadístico adecuado en los análisis cuantitativos.

Seguidamente, se detallan las **herramientas e instrumentos de recolección de datos**:

- **Registros de producción y mantenimiento** (SCADA/MES), para obtener métricas objetivas de rendimiento y paradas.

- **Cuestionarios estandarizados** de clima laboral y empoderamiento, validados mediante un piloto previo.
- **Guías de entrevistas semiestructuradas**, orientadas a capturar percepciones cualitativas sobre la adopción del GFO.

Finalmente, se describe el **procedimiento operativo**: la capacitación inicial de operadores y supervisores, la conformación de células de trabajo, el calendario de recolección de datos y las estrategias de control de sesgos (p. ej., anonimato en encuestas, entrenamiento de entrevistadores). También se presentan las **técnicas de análisis**—pruebas t de Student para muestras relacionadas, análisis de varianza y codificación temática— que permitirán evaluar de manera integrada los resultados cuantitativos y cualitativos. Con ello, este capítulo sienta las bases metodológicas para documentar de forma rigurosa el efecto del GFO en la eficiencia y el bienestar de INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

3.1. Tipo de Investigación

Para el presente libro los tipos de investigación a usar serán:

- **Investigación Básica:** Buscará analizar el proceso de producción de la planta de Tubos para mejorar la productividad en la Planta de Tubos.
- **Investigación Fundamental:** Buscará en base a conclusiones y recopilación de información mejorar el proceso.
- **Investigación Cuantitativa:** Buscará recopilar datos cuantitativos los cuales incluirá mediciones sistemáticas, se empleará análisis estadístico como característica resaltante.
- **Investigación Orientada en Conclusiones:** Buscará interrelacionarla con la investigación cuantitativa.

- **Investigación Exploratoria:** Buscará datos que permita mejorar el proceso. Una vez encontrados los datos se clasificarán, ordenarán, analizarán e interpretarán.
- **Investigación Descriptiva:** Buscará describir el proceso para luego poder medir la evolución del mismo, su objetivo es determinar la situación de las variables involucradas en el estudio en un momento dado con relación a su presencia o ausencia y la frecuencia con que se presenta un fenómeno
- **Investigación Explicativa o Correlacional:** Buscará explicar cómo se relacionan las variables y responder algunas preguntas que se vayan generando durante el proceso.
- **Investigación Técnica:** Buscará mejorar algunos procesos en base a mejorar algunos parámetros técnicos, teniendo como punto de apoyo el historial de máquinas.
- **Investigación de Campo:** Buscará centrar su estudio en la planta de Tubos, buscará conseguir la situación lo más real posible.

3.2. Diseño de Investigación

La presente Tesis es un Diseño Experimental, Tipo Longitudinal de Panel, en el cual se podrá recolectar datos durante el tiempo, el cual permitirá comparar parámetros.

3.3. Estrategia de Prueba de Hipótesis

Se utilizó el diseño experimental con postprueba con grupo de control aleatorio.

El grupo experimental se viene implementando la Gestión con Foco en el Operador (Planta de Tubos), mientras que el grupo de control se viene llevando la misma rutina. Se administró una prueba simultáneamente de postprueba.

En este estudio se aplicó el diseño experimental que de acuerdo a Hernández y otros (2003), señalan lo siguiente:

“El objetivo fundamental de la investigación experimental es comprobar, mediante un control exhaustivo de las condiciones experimentales, la relación causal entre los fenómenos empíricos. Por este motivo permite estudiar hechos, establecer leyes y comprobar hipótesis.”

El diseño que tomamos en cuenta en la investigación fue de acuerdo a (Hernández y otros, 2003, p.258), el diseño con postprueba únicamente y grupos intactos.

Este diseño utiliza dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no. Los grupos son comparados en la postprueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente (O1 con O2). El diseño puede diagramarse del siguiente modo:

NA G₁ X O₁

NA	G₂	-	O₂
-----------	----------------------	----------	----------------------

Dónde:

G1: Es el grupo donde se implementará la nueva gestión en Planta.

G2: Grupo control X: Estudio en Otras Plantas de la misma empresa.

O1: Es la post prueba del grupo donde se implementa la nueva Gestión

O2: Es la post prueba del grupo de comparación

NA: Significa que los grupos no son aleatorios, es decir no hay asignación al azar

Se realizará la igualación de los grupos en relación a las siguientes variables:

- Colaboradores de planta que tengan más de un año de labores en la empresa
- Ritmos de planta iguales en ambas plantas industriales.

Analizaremos la estrategia de hipótesis.

Ho.- Si no se cambiara el tipo de gestión actual por otro sistema de gestión de mejora continua podríamos mejorar la productividad en la Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA

Ha.- Si se cambiara el tipo de gestión actual por otro sistema de gestión de mejora continua podríamos mejorar la productividad en la Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor tabular con $\alpha = 0.05$ y $n-2 = 54 - 2 = 52$ grados de libertad

Valor Tabular = 2.0

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = -0.29$$

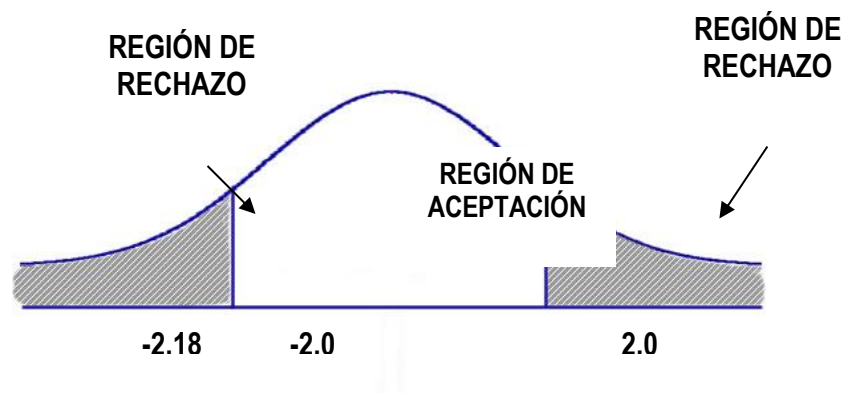
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 6793.70$$

n = 54 es el número de entrevistados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}} = -2.18$$

Regla de Decisión



T calculado = -2.18 < Valor Tabular = 2.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que si no se cambiara el tipo de gestión actual por otro sistema de gestión de mejora continua podríamos mejorar la productividad en la Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA. Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión.-

Ha.- Si se cambiara el tipo de gestión actual por otro sistema de gestión de mejora continua podríamos mejorar la productividad en la Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

3.4. Variables

Operacionalización de variables:

Las Operacionalización de Variables será de la siguiente manera.

El Poder del Operador

Rediseñando la Gestión para una Nueva Era Industrial

VARIABLE	DIMENSIONES		INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE			
MODELO	EVOLUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN CON FOCO EN EL OPERADOR		CAPACITACIÓN
			ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL / DEFINICIÓN DE CÉLULA
			ATENDIMIENTO AL PERFIL
			FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS FACILITADORES
			FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE GERENTES Y DIRECTORES
			IMPLANTACIÓN DE INDICADORES Y DE DEFINICIONES DE NEGOCIO
			MAPEAMIENTO DEL PROCESO
			ANÁLISIS DEL CONTROL DE PARÁMETROS CRÍTICOS DEL PROCESO Y DEFINICIÓN DE ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS
			INVOLUCRAMIENTO
			ANÁLISIS DE LAS FALLAS
			AUDITORÍA DE ESTÁNDARES
			RESULTADOS ESTABLES
			IMPLANTACIÓN DE LOS 4 PROCESOS CRÍTICOS Y HERRAMIENTAS/SISTEMAS QUE SERÁN DELEGADOS A LOS MULTIPLICADORES
			PERFIL, SELECCIÓN Y ROTACIÓN DE MULTIPLICADORES
			AUTONOMIA Y RECONOCIMIENTO DE MULTIPLICADORES
PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y COACHING DE MULTIPLICADORES			
VARIABLE DEPENDIENTE			
PRODUCTIVIDAD	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	PRODUCCION	PÉRDIDA METÁLICA (\$ / ton).
			HORAS DE CAPACITACIÓN PROMEDIO POR COLABORADOR
			PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE
	GESTIÓN DE	MANTENIMIENTO	PORCENTAJE DE ADHERENCIA A LA CULTURA 5S

	MANTENIMIENTO		PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LAS LINEAS PRODUCTIVAS
	GESTIÓN DE COSTOS	COSTOS	PORCENTAJE DE MÁRGENES DE UTILIDAD
			PORCENTAJE DE ATENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN
	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	SEGURIDAD, CLIMA LABORAL Y MEDIO AMBIENTE	NÚMERO DE REPORTE DE OCURRENCIAS POR COLABORADOR
			NÚMERO DE REPORTE DE OCURRENCIAS LEVANTADAS VS TOTALES
			PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN DE LOS COLABORADORES
			NÚMERO DE NO CONFORMIDADES AMBIENTALES

TABLA 12.- Operacionalización de las Variables

3.5. Población

El estudio de la presente tesis servirá para una mejor gestión de mejora continua en cualquier empresa industrial donde se tenga procesos productivos.

3.6. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se ha utilizado la fórmula de la muestra aleatoria simple de población finita, aplicadas a toda la empresa. Esto servirá para identificar que célula vamos a analizar.

$$\eta = \frac{\eta'}{1 + \frac{\eta'}{N}} 4.30$$

Dónde:

η = Tamaño de muestra

N = Población = 722 colaboradores

Z^2 = Nivel de confianza = **95%**

es = **0.024**

δ^2 = Varianza = $es \times es = 0.024 \times 0.024 = \mathbf{0.000576}$

∂^2 = Error aproximado del investigador = $Z^2 (1 - Z^2)$
 $= 0.95^2 (1 - 0.95^2) = \mathbf{0.0475}$

$\eta' = \partial^2 / \delta^2 = 0.0475 / 0.000576 = \mathbf{82.46}$

$\eta = \mathbf{74.01}$

Entonces tomaremos como muestra la célula que esté más cerca como número de colaboradores al número de muestra dada como resultado del cálculo. En este caso corresponde a la Célula de tubos la cual a su vez es la célula con mayor número de colaboradores.

La célula de Tubos está dividida en Máquinas Frías (M2, TMC, M2.5) y Máquinas Calientes (YODER FERRUM, SHULTER FERRUM, W35), en la cual laboran 62 colaboradores de operación, 6 de pre montaje, 3 supervisores, 3 Inspectores de calidad, es decir en total tenemos 74 Personas en la Planta, los cuales trabajan en 3 turnos.

ITEM	GERENCIA	CÉLULA	PORCENTAJE DEL TOTAL	CANTIDAD DE COLABORADORES
1.00	GERENCIA DE PLANOS Y DERIVADOS	PLANOS Y VIALES	9.97%	72
		TUBOS Y PERFILES	10.25%	74
		MANTENIMIENTO PYD	3.32%	24
2.00	GERENCIA DE LAMINACION LARGOS	LAMINADOR 1	7.89%	57
		LAMINADOR 2	7.34%	53
		LAMINADOR 3	7.62%	55
		MANTENIMIENTO LARGOS	6.23%	45
		TALLER DE CILINDROS	4.85%	35
3.00	GERENCIA DE ACERIA	PATIO DE CHATARRA	3.60%	26
		HORNO ELECTRICO	4.71%	34
		COLADA CONTINUA	4.71%	34
		MANTENIMIENTO ACERIA	5.96%	43
4.00	GERENCIA DE MANTENIMIENTO	MANTTO. ELECT. CENT.	4.71%	34
		MANTTO. EQUIPO MOVIL	4.85%	35
		MANTTO. MECÁNICO CENT.	7.89%	57
		UTILIDADES	6.09%	44
TOTAL DE COLABORADORES EN CÉLULA			100.00%	722

TABLA 13.- Distribución de Células en Industria Siderúrgica

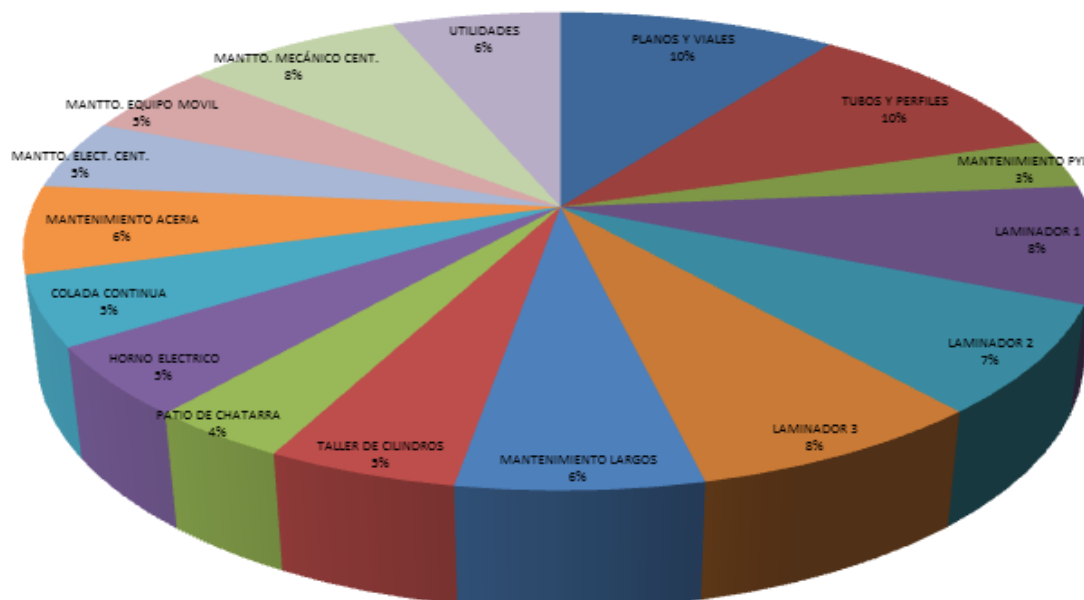


GRÁFICO 19.- Distribución de Células en Industria Siderúrgica

3.7. Técnicas de Instrumentación

3.7.1. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos son:

INVESTIGACIONES DE CAMPO

TECNICAS	INSTRUMENTOS
La observación directa: Sistemática o estructurada	Sistema de Costos Cuaderno de Incidencias Sistema de Producción y paradas
La observación indirecta	Sistema de Costos Cuaderno de Incidencias Sistema de Producción y paradas
Realización de entrevistas dirigidas	Formato de entrevistas Diario de Campo
Aplicación de cuestionario	Hoja de cuestionario

TABLA 14.- Investigación de campo

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Revisión de :	
Libros	Fichas
Revistas	Cuadros sinópticos
Tesis	Fotocopiadoras
Documentos	Computador
Equipos de cómputo	CD
Internet	Diapositivas

TABLA 15.- Investigación documental

3.7.2. Procesamiento y Análisis de Datos

Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.

Para el procesamiento de la información se utilizará la tabulación de datos, lo mismo que se expresarán luego en cuadros y gráficos que ayudarán a analizar y comprender técnicamente la información. Esto permitirá hacer más visibles y objetivos las semejanzas y diferencias de los resultados obtenidos.

En el análisis de rentabilidad se especificará detalladamente el Costo Operacional (personal, energético, materiales específicos, mantenimiento) y materias primas durante el 2011 - 2012, esto servirá como referencia para aplicarlo el 2012 - 2013, buscando mejorar.

PARTE III

HALLAZGOS Y SÍNTESIS FINAL

En esta última sección se integran y analizan de manera conjunta los resultados obtenidos tras la aplicación del modelo de Gestión con Foco en el Operador en la planta de tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA. A partir de las métricas de productividad, confiabilidad y merma, así como de las percepciones recogidas sobre el clima laboral y el empoderamiento de los colaboradores, se examinan las transformaciones más relevantes, se identifican los factores que han impulsado los avances y se reflexiona sobre los desafíos aún pendientes. Sobre esta base, se extraen conclusiones que responden directamente a los objetivos de la investigación y se formulan recomendaciones prácticas para consolidar los logros y asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas. Finalmente, se plantean posibles líneas de trabajo futuras, orientadas a reforzar la integración del operador en la gestión diaria y a extender este enfoque participativo a otras áreas de la organización.

CAPÍTULO IV. EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo presenta de manera sistemática los hallazgos obtenidos tras la implementación del modelo de Gestión con Foco en el Operador (GFO) en la planta de tubos de INDUSTRIA SIDERÚRGICA, así como su análisis profundo para determinar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados. Se estructura en tres secciones principales:

1. **Presentación de resultados cuantitativos:** Aquí se muestran las variaciones en indicadores clave —rendimiento de línea (t/h), OEE, tiempo medio entre fallas, cumplimiento de tonelaje y ratio de mermas metálicas—, comparando las mediciones previas y posteriores a la introducción del GFO. Cada gráfico y tabla

va acompañado de un breve comentario que resalta las tendencias más relevantes.

2. **Análisis e interpretación de datos:** Utilizando pruebas estadísticas (t de Student, análisis de varianza) se evalúa la significancia de las diferencias observadas. Asimismo, se discuten posibles causas de los cambios, vinculando los resultados con las dimensiones del modelo (mantenimiento autónomo, tratamiento de fallas, 5S, etc.) y con los benchmarks referenciales.
3. **Contrastación de hipótesis:** A partir de la evidencia cuantitativa y cualitativa, se verifica cada una de las hipótesis propuestas en el Capítulo II, determinando en qué medida la implicación activa del operador contribuye a la mejora de la productividad, la reducción de mermas, la optimización del mantenimiento y el fortalecimiento del clima laboral.

Con este abordaje integrado, el capítulo no solo expone los datos empíricos, sino que ofrece una interpretación contextualizada que servirá de base para las recomendaciones finales y para la discusión de implicaciones prácticas y teóricas en el Capítulo V.

4.1. Análisis e Interpretación

Luego del periodo de implantación procederemos a analizar las variables independientes y variables dependientes.

4.1.1. Variables independientes

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEIS MESES ANTES DE EMPEZAR EL GFO (2013 II)	SEIS MESES POSTERIORES A LA IMPLEMENTACIÓN (2014 – I)	UN AÑO POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN (2014 –II)
1	Capacitación	0	1	3
2	Estructura Organizacional / Definición de Célula	0	1	4
3	Atendimiento al Perfil	0	1	4
4	Funciones y Responsabilidades de los Facilitadores	0	1	4
5	Funciones y Responsabilidades de Gerentes y Directores	0	1	4
6	Implantación de Indicadores y Definición de Negocio	0	1	3
7	Mapeamiento del Proceso	0	1	4
8	Análisis del control de Parámetros críticos del proceso y definición de análisis de tareas críticas	0	1	4
9	Involucramiento	0	1	4
10	Análisis de Fallas	0	1	4
11	Auditoria de Estándares	0	1	3
12	Resultados Estables	0	1	3
13	Implantación de los 4 proceso críticos del GBS y Herramientas/Sistemas que serán delegados a los multiplicadores	0	1	4
14	Perfil, Selección y Rotación de Multiplicadores	0	1	4
15	Autonomía y Reconocimiento de Multiplicadores	0	1	4
16	Procesos de Seguimiento y coaching de multiplicadores	0	1	4
	TOTAL	0	16	60

TABLA 16.- Status del GFO después de un año.

4.1.2. Variables dependientes

4.1.2.1. Gestión de producción

4.1.2.1.1. Pérdida Metálica

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
PÉRDIDA METÁLICA (KG / TON)	29	26	21	16	32	15

TABLA 17.- Evolución de la Pérdida Metálica

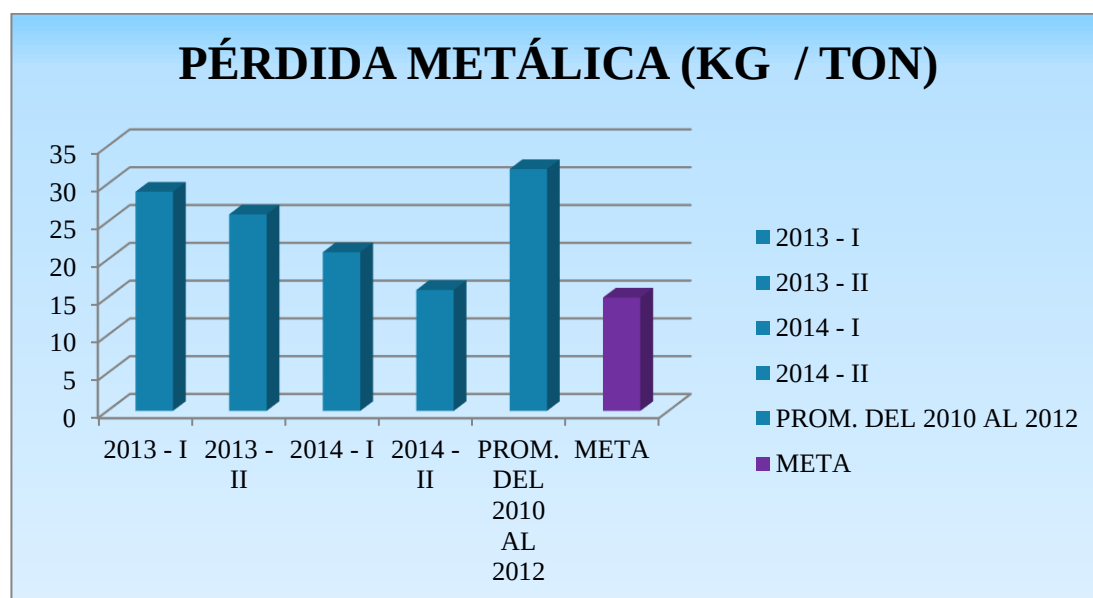


GRÁFICO 20.- Evolución de la Pérdida Metálica

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de pérdida metálica en la planta de tubos.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de pérdida metálica en la planta de tubos.

$$H_o: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = -0.85$$

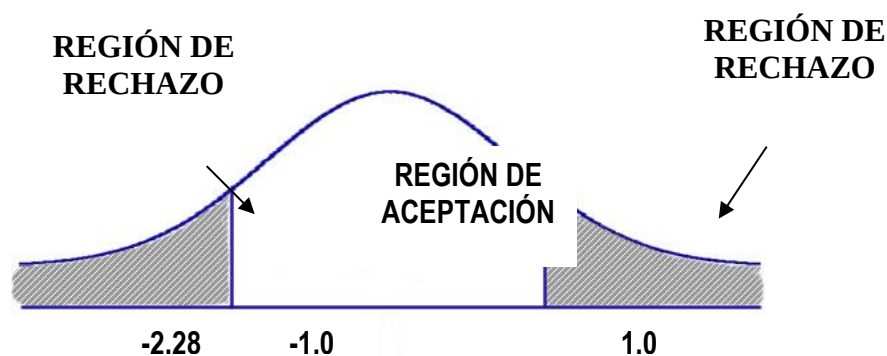
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 18.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = -2.28$$

Regla de Decisión



T calculado = -2.28 < Valor Tabular = - 1.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de pérdida metálica en la planta de tubos.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de pérdida metálica en la planta de tubos.

4.1.2.1.2. Capacitación de los colaboradores

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
HORAS DE CAPACITACIÓN PROMEDIO POR COLABORADOR	24	33	42	72	20	66
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 18.- Evolución de las horas de capacitación de los colaboradores

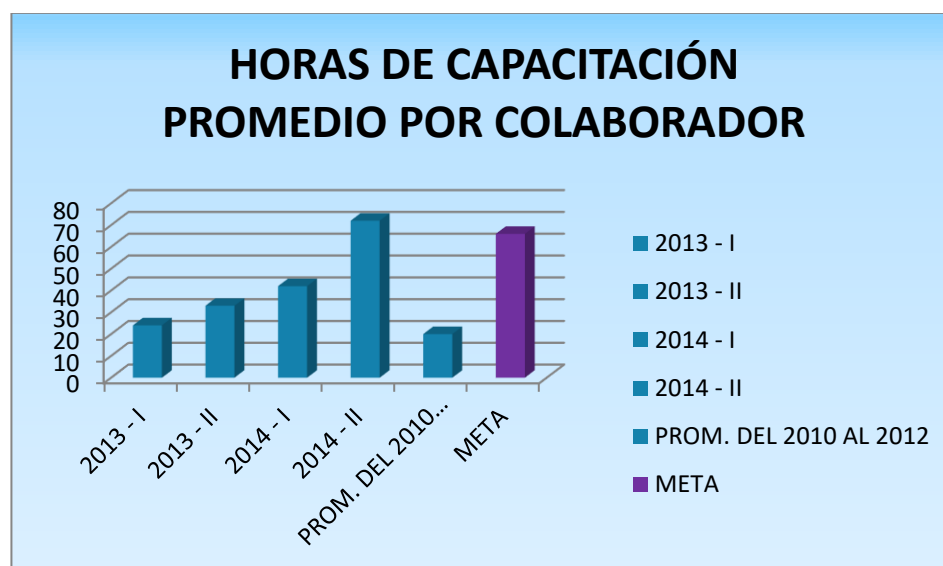


GRÁFICO 21.- Evolución de las horas de capacitación de los colaboradores

Ho. La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de horas de capacitación.

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de horas de capacitación.

$$H_o: \rho = 0$$

$H_a: \rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba
$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

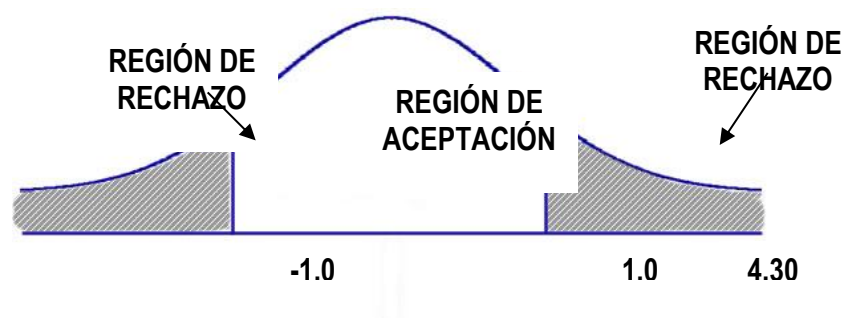
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



T calculado = 4.30 > Valor Tabular = 1.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de horas de capacitación

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de horas de capacitación

4.1.2.1.3. Satisfacción al Cliente

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
SATISFACCIÓN AL CLIENTE (PORCENTUAL)	74	72	78	82	70	80
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 19. Evolución de satisfacción al cliente

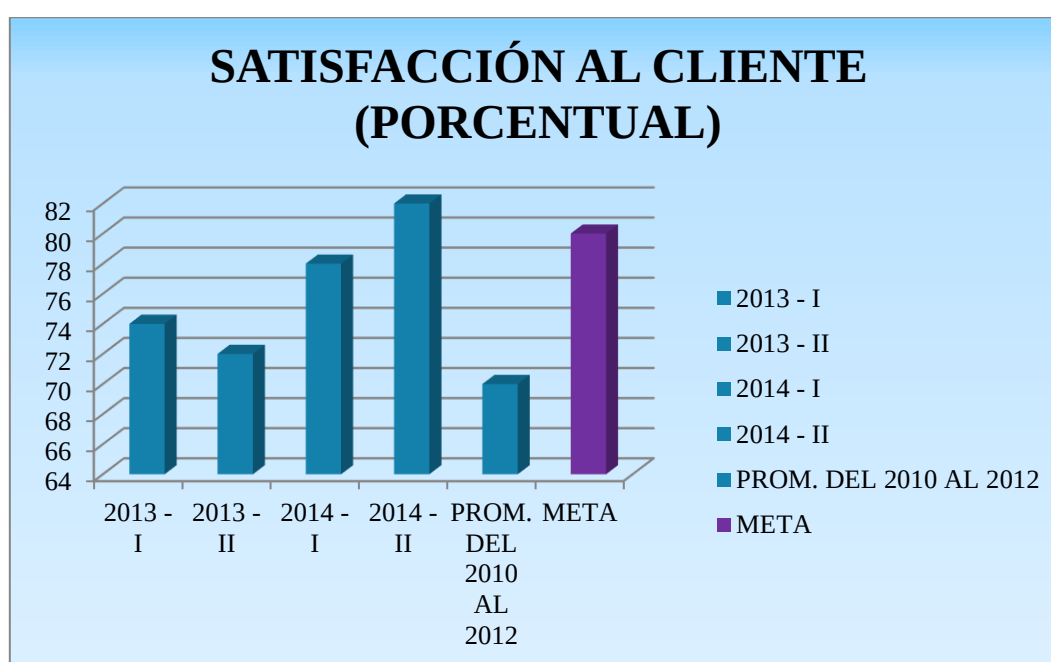


GRÁFICO 22.- Evolución de satisfacción al cliente

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la satisfacción al cliente.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la satisfacción al cliente.

Ho: $\rho = 0$

$H_a: \rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



T calculado = 4.30 > Valor Tabular = 1.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la satisfacción al cliente.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión.-

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la satisfacción al cliente.

4.1.2.1.4. Producción

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
PRODUCCIÓN PROMEDIO AL MES (TONELAJE)	2200	2700	3200	3500	2150	2800
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 20.- Evolución de la Producción

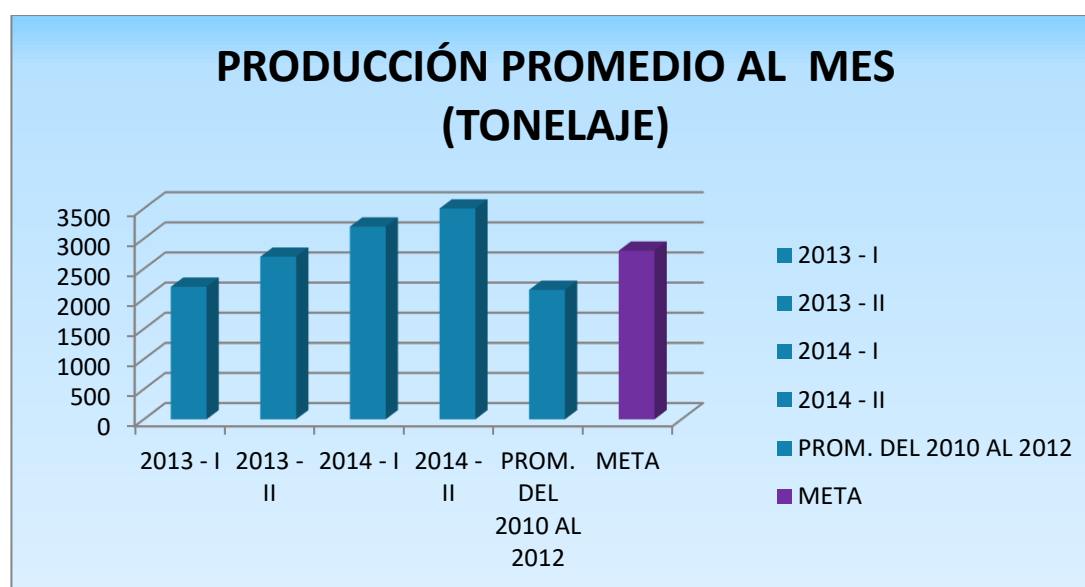


GRÁFICO 23.- Evolución de la Producción

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la producción promedio al mes.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la producción promedio al mes.

Ho: $\rho = 0$

$H_a: \rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



T calculado = 4.30 > Valor Tabular = 1.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la producción promedio al mes.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la producción promedio al mes.

4.1.2.2. Gestión de mantenimiento

4.1.2.2.1. 5S

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
ADHERENCIA A LA CULTURA 5S (%)	15	15	50	80	15	75
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 21.- Evolución de Adherencia de la Cultura 5S

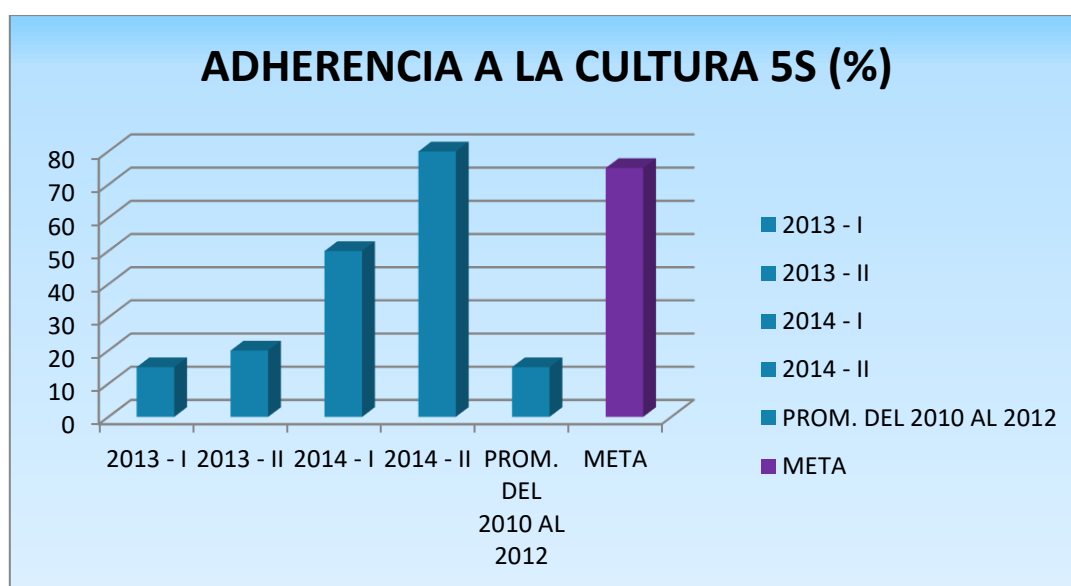


GRÁFICO 24.- Evolución de Adherencia de la Cultura 5S

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la adherencia de la cultura 5S

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la adherencia de la cultura 5S.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

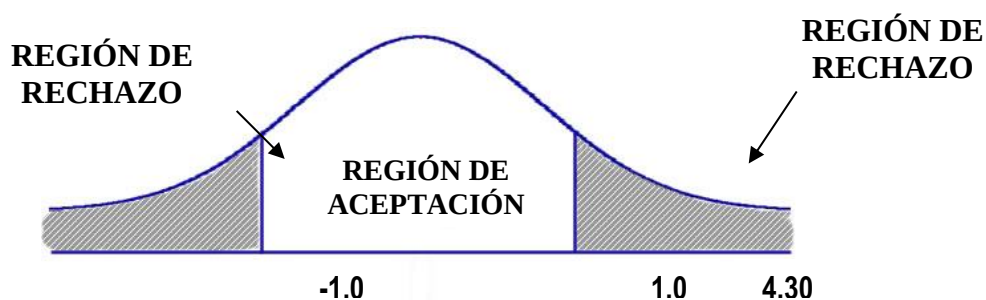
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la adherencia de la cultura 5S

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la adherencia de la cultura 5S.

4.1.2.2.2. Utilización de las líneas productivas

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
UTILIZACIÓN (PORCENTUAL)	65	74	85	95	65	90
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 22. Evolución de Utilización de Líneas Productivas

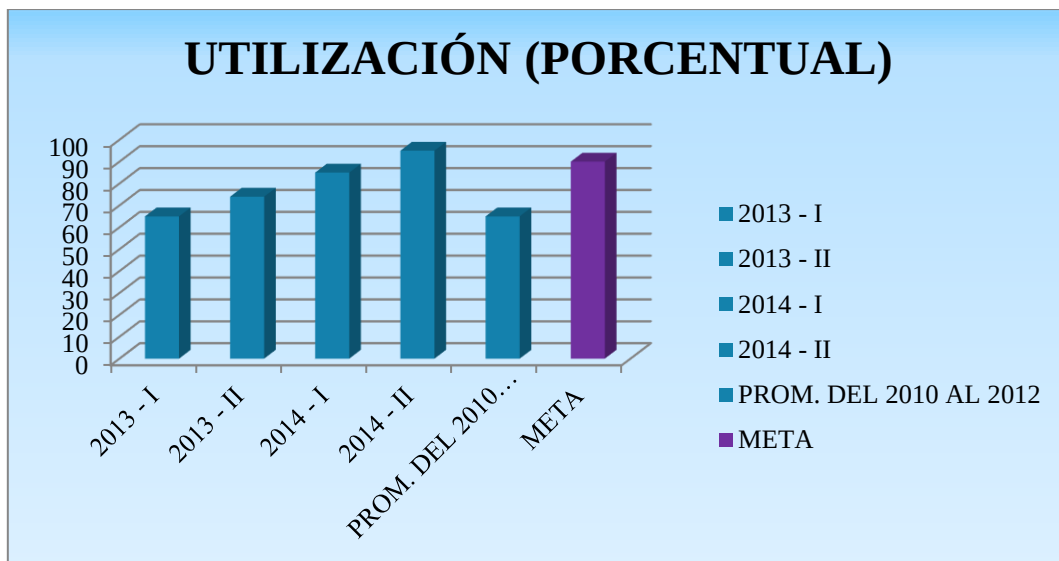


GRÁFICO 25.- Evolución de Utilización de Líneas Productivas

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la utilización de las líneas productivas.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la utilización de las líneas productivas.

$$H_o: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba
$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

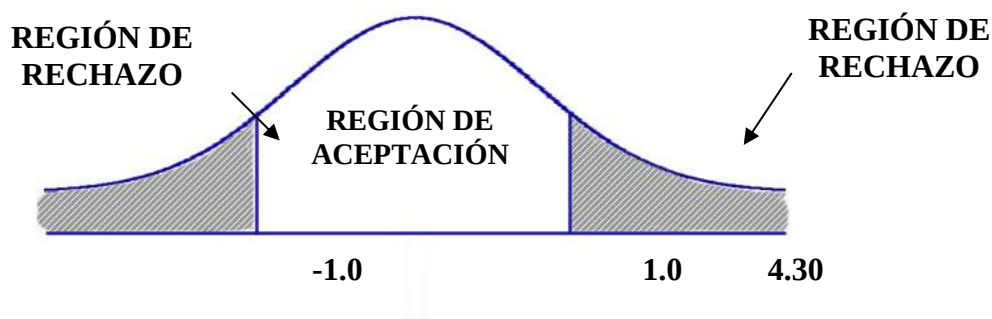
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



T calculado = 4.30 > Valor Tabular = 1.0

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la utilización de las líneas productivas.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la utilización de las líneas productivas.

4.1.2.2.3. Mantenimiento

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
NÚMERO DE EMERGENCIAS MAYORES A 60 MINUTOS (GATILLOS)	48	26	15	5	6	6
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 23.- Evolución del Mantenimiento

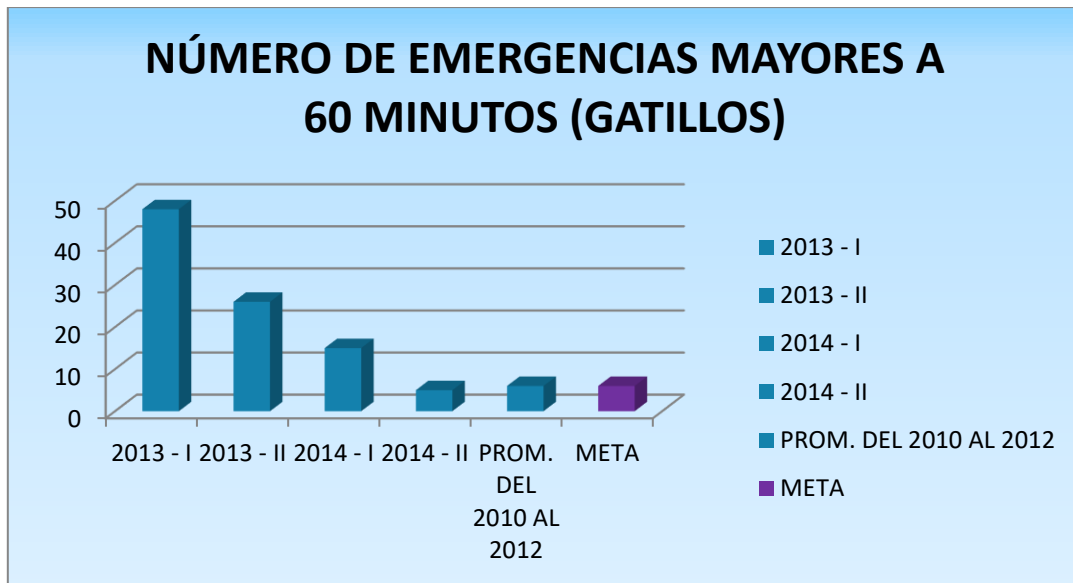


GRÁFICO 26.- Evolución del Mantenimiento

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en el número de emergencias mayores a 60 minutos.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el número de emergencias mayores a 60 minutos.

$$H_o: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n (n^2 - 1)} = -0.85$$

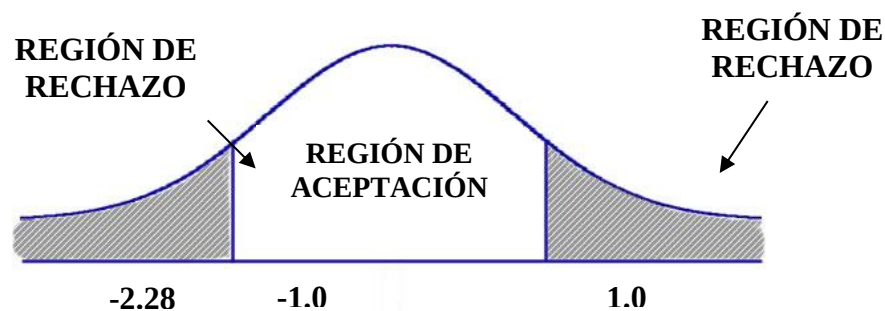
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 18.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = -2.28$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = -2.28 < \text{Valor Tabular} = -1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en el número de emergencias mayores a 60 minutos.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión.-

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el número de emergencias mayores a 60 minutos.

4.1.2.3. Gestión de operación

4.1.2.3.1. Margen de Utilidad

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
MARGN DE UTILIDAD (%)	20	22	23	27	18	25
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 24.- Evolución del Margen de Utilidad

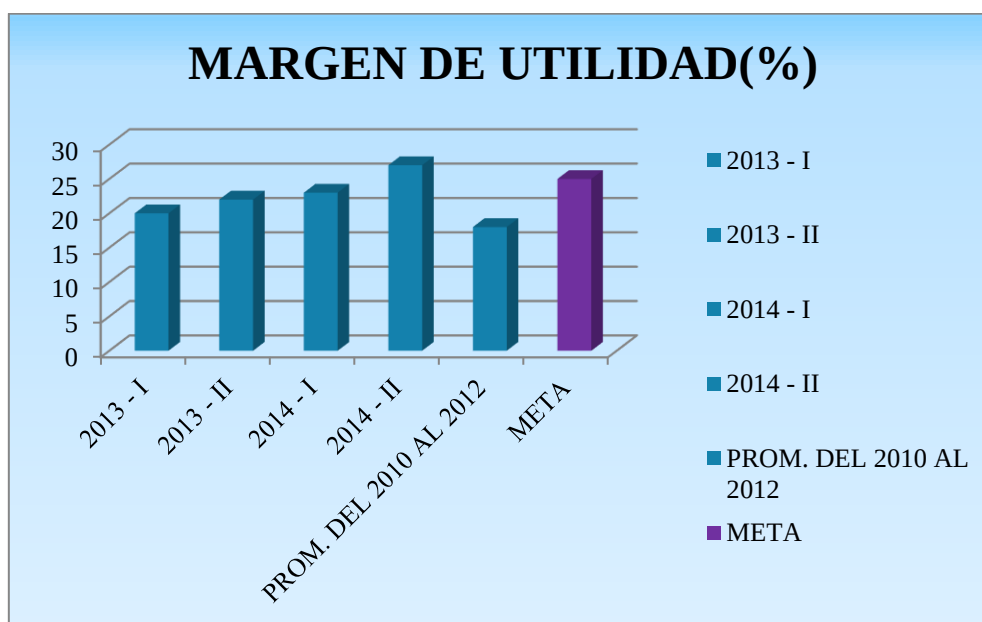


GRÁFICO 27.- Margen de Utilidad

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en el margen de Utilidad

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el margen de Utilidad

Ho: $\rho = 0$

Ha: $\rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba
$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

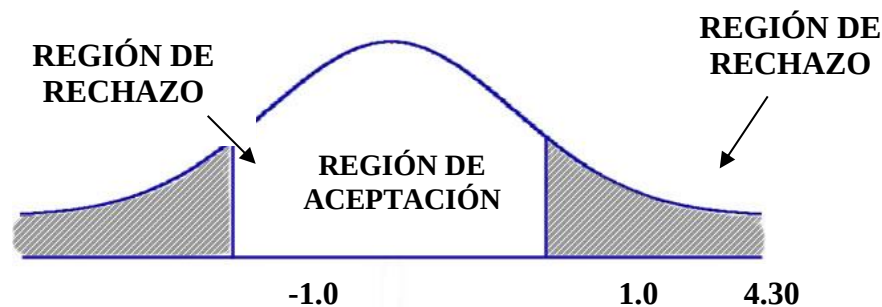
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en el margen de Utilidad

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en el margen de Utilidad

4.1.2.3.2. Atendimiento de la Producción

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
ATENDIMIENTO A LA PRODUCCIÓN (PORCENTUAL)	70	75	90	99	72	90
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

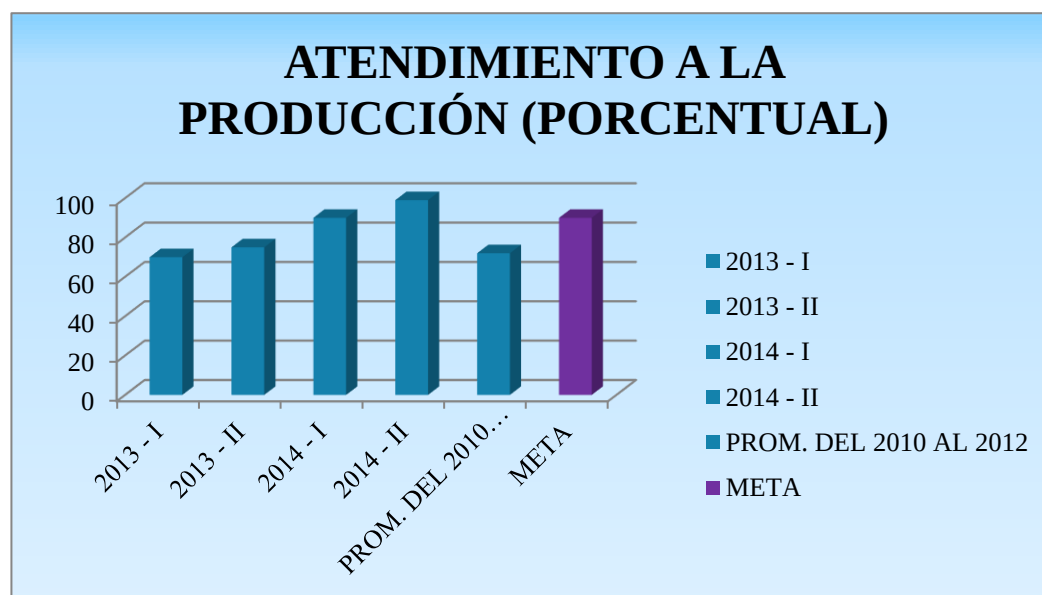


TABLA 25.- Evolución de Atendimiento a la Producción

GRÁFICO 28.- Evolución de Atendimiento a la Producción

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en el atendimiento de la producción.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el atendimiento de la producción.

Ho: $\rho = 0$

Ha: $\rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

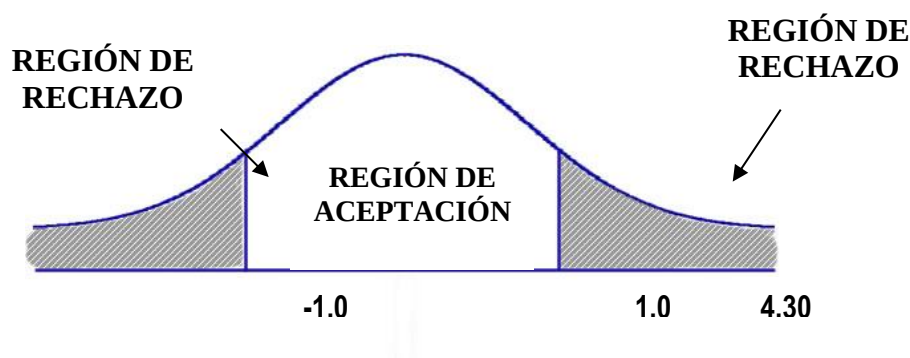
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en el atendimento de la producción.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en el atendimento de la producción.

4.1.2.3.3. Costos

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
COSTO OPERACIONAL (\$ / TONELADA)	170.9	127.7	110.2	94.4	175	100
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 26.- Evolución de Costos Operacionales

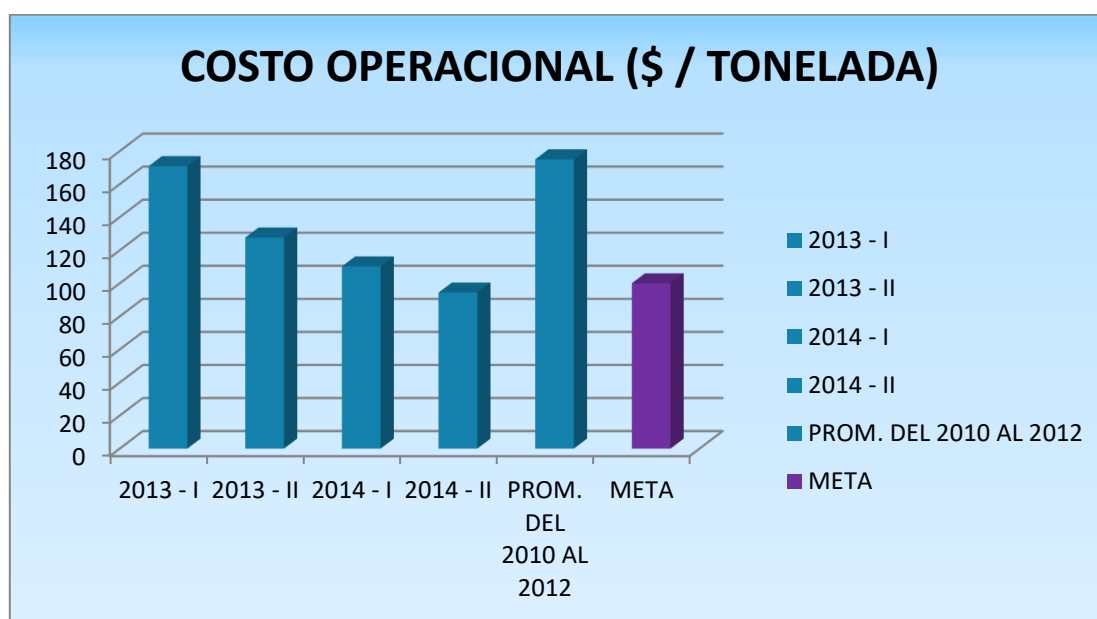


GRÁFICO 29.- Evolución de Costos Operacionales

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en el costo operacional.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el costo operacional.

Ho: $\rho = 0$

Ha: $\rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba
$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = -0.85$$

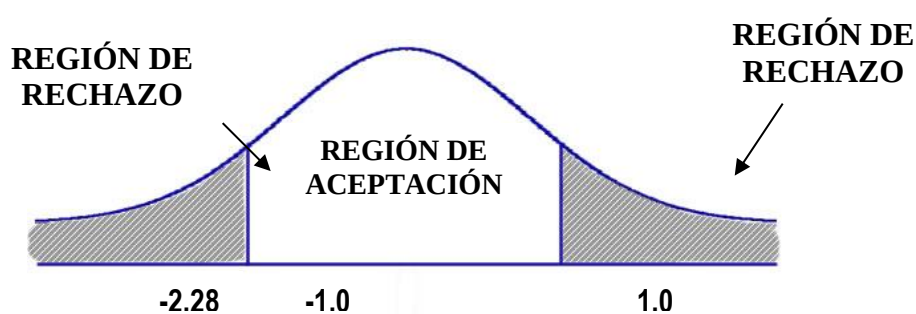
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 18.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = -2.28$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = -2.28 < \text{Valor Tabular} = -1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en el costo operacional.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en el costo operacional.

4.1.2.4. Gestión de recursos humanos

4.1.2.4.1. Gestión de reporte de ocurrencias

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
GESTIÓN DE REPORTE DE OCURRENCIA (NRO DE REPORTES X COLABORADOR AL MES)	2	3	4	8	2	5
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 27.- Evolución de Gestión de Reporte de Ocurrencia

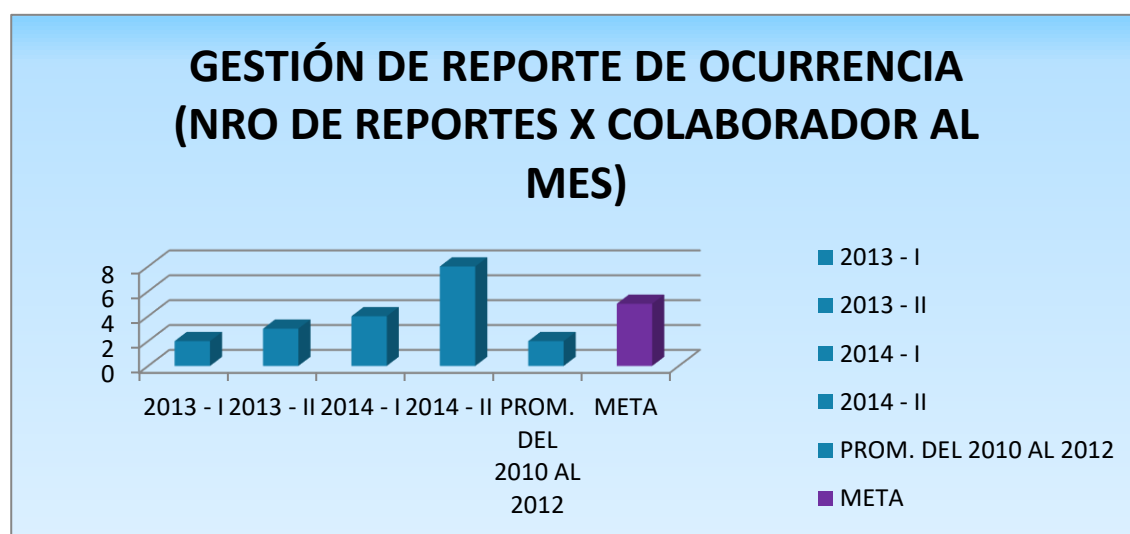


GRÁFICO 30.- Evolución de Gestión de Reporte de Ocurrencia

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de Gestión de Reporte de Ocurrencia.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de Gestión de Reporte de Ocurrencia.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

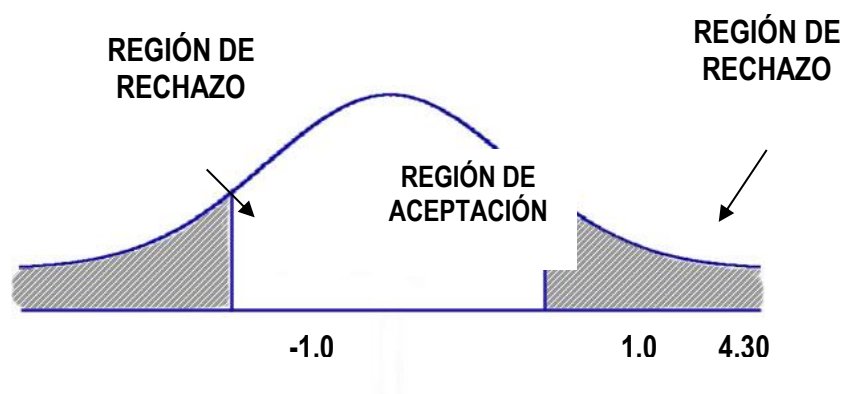
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

$n = 4$ es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en mejora de Gestión de Reporte de Ocurrencia.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión.-

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de Gestión de Reporte de Ocurrencia.

4.1.2.4.2. Reporte de condiciones de seguridad levantadas vs totales

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
GESTIÓN DE REPORTE DE OCURRENCIA LEVANTADOS (NRO DE REPORTES LEVANTADOS X COLABORADOR AL MES)	0	1	3	7	0	4
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 28.- Evolución de Gestión de Reporte de Ocurrencia Levantadas

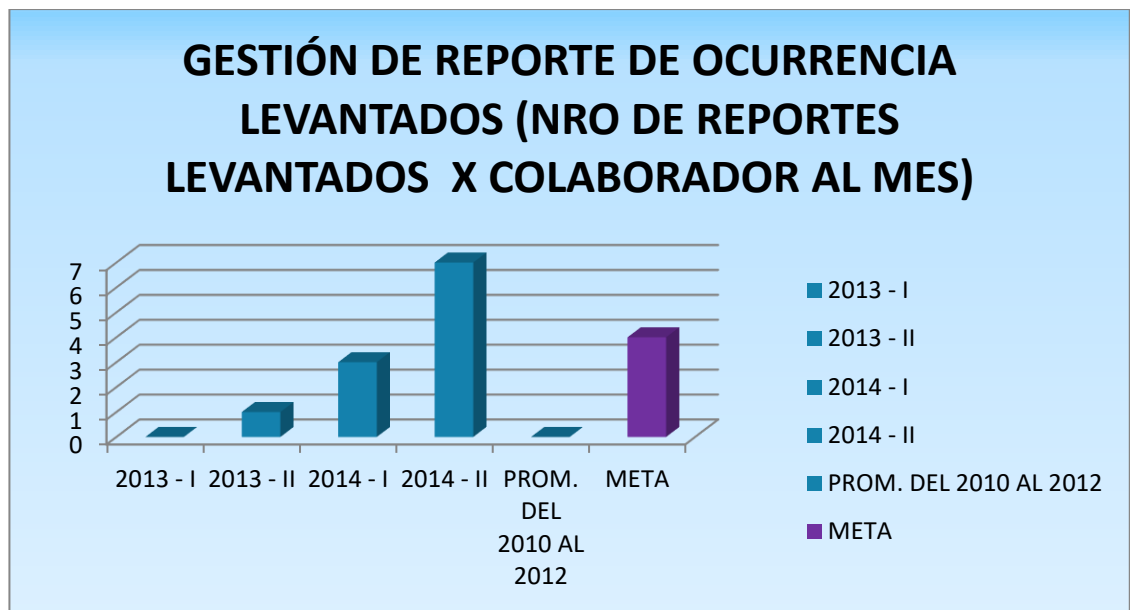


GRÁFICO 31.- Evolución de Gestión de Reporte de Ocurrencia Levantadas

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de levantamiento de reporte de ocurrencia.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de levantamiento de reporte de ocurrencia.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

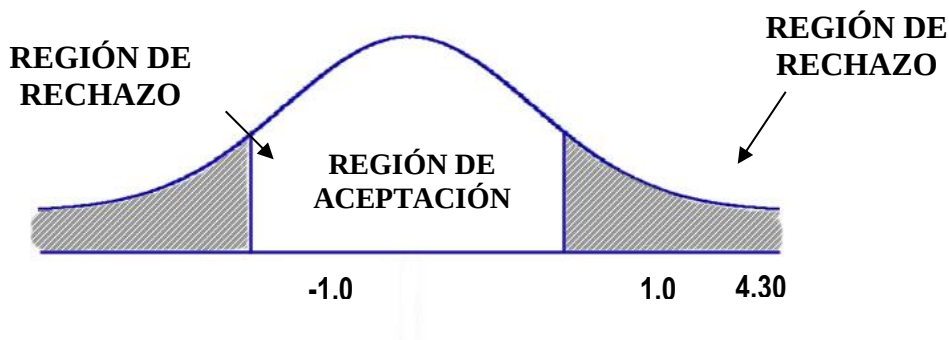
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de levantamiento de reporte de ocurrencia.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de levantamiento de reporte de ocurrencia.

4.1.2.4.3. Satisfacción de los colaboradores

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
SATISFACCIÓN A LOS COLABORADORES (PORCENTUAL)	30	40	65	90	20	85
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 29.- Evolución de satisfacción de los colaboradores

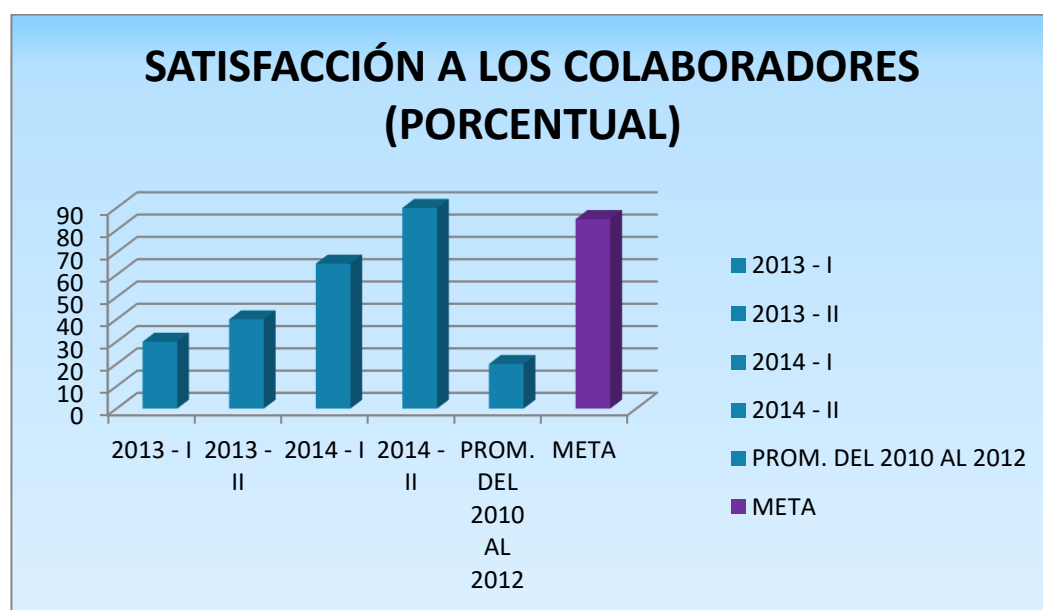


GRÁFICO 32.- Evolución de satisfacción de los colaboradores

Ho.- La Gestión con Foco en el Operador no influye en la satisfacción al colaborador.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en la satisfacción al colaborador.

$$H_o: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba
$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

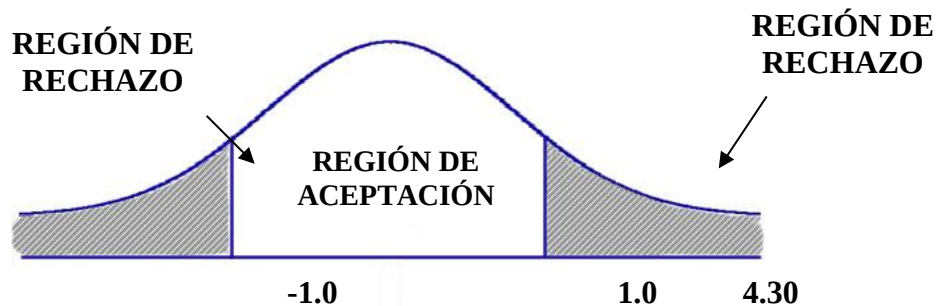
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la satisfacción al colaborador.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la satisfacción al colaborador.

4.1.2.4.4. Medio Ambiente

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
MEDIO AMBIENTE (NO CONFORMIDADES AMBIENTALES)	20	16	7	2	18	5
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 30.- Evolución de No Conformidades Ambientales

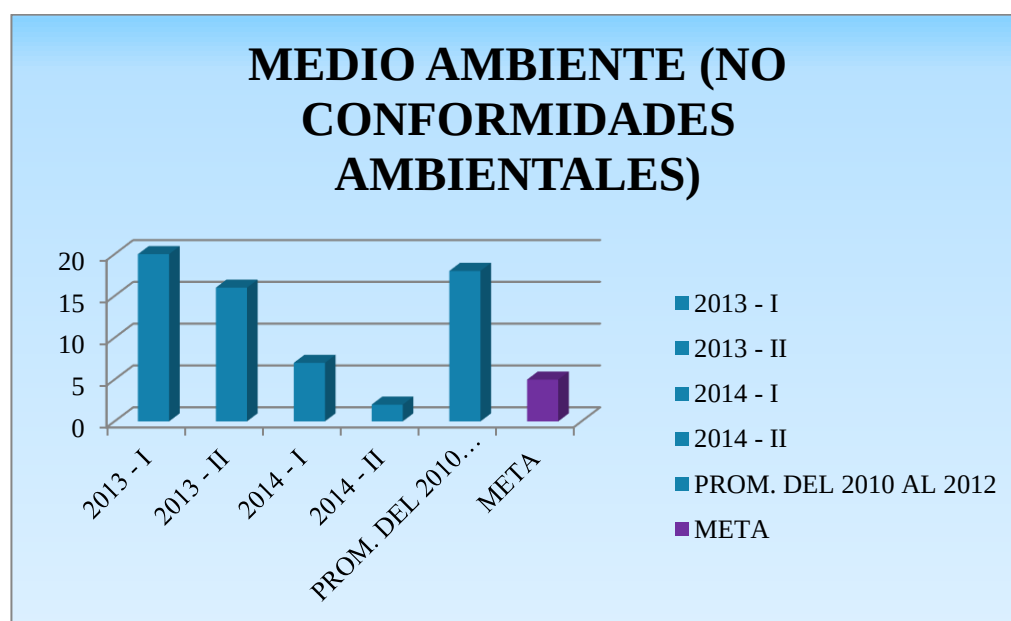


GRÁFICO 33.- Evolución de No Conformidades Ambientales

Ho. La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de las no conformidades ambientales.

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de las no conformidades ambientales.

$$H_0: \rho = 0$$

$H_a: \rho \neq 0$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba $T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = 0.95$$

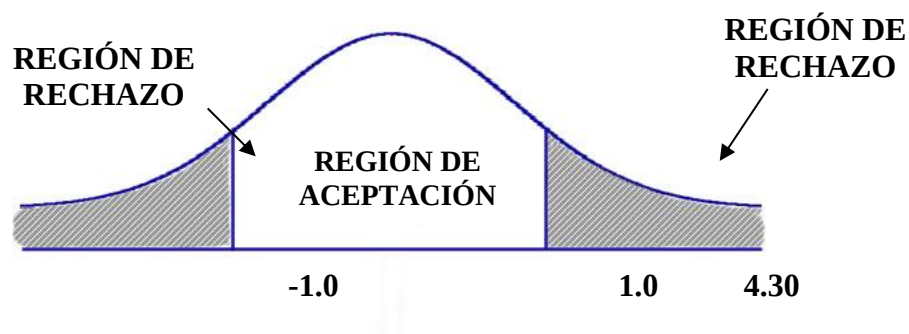
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 0.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.30$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = 4.30 > \text{Valor Tabular} = 1.0$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en la mejora de las no conformidades ambientales.

Se acepta la Hipótesis alternativa.

Discusión

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en la mejora de las no conformidades ambientales.

4.1.2.4.5. Seguridad

PERIODO DE EVALUACIÓN	2013 - I	2013 - II	2014 - I	2014 - II	PROM. DEL 2010 AL 2012	META
NRO DE ACCIDENTES CON PÉRDIDA DE TIEMPO (CPT)	3	2	1	0	3	1
ADHERENCIA DEL GFO	0	0	16	60		

TABLA 31.- Evolución de la Seguridad

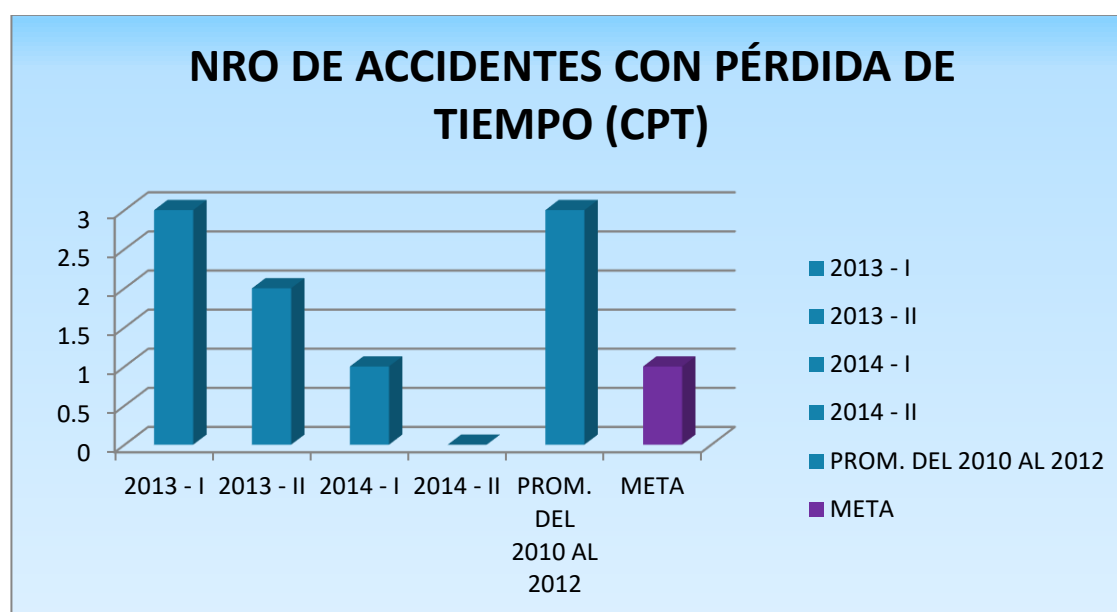


GRÁFICO 34.- Evolución de la Seguridad

Ho. La Gestión con Foco en el Operador no influye en el nro. de accidentes con pérdida de tiempo (CPT).

Ha. La Gestión con Foco en el Operador influye en el nro. de accidentes con pérdida de tiempo (CPT).

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Valor Tabular = -1 a 1

Estadístico de Prueba

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}}$$

Dónde:

ρ es el coeficiente de correlación de Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} = -0.85$$

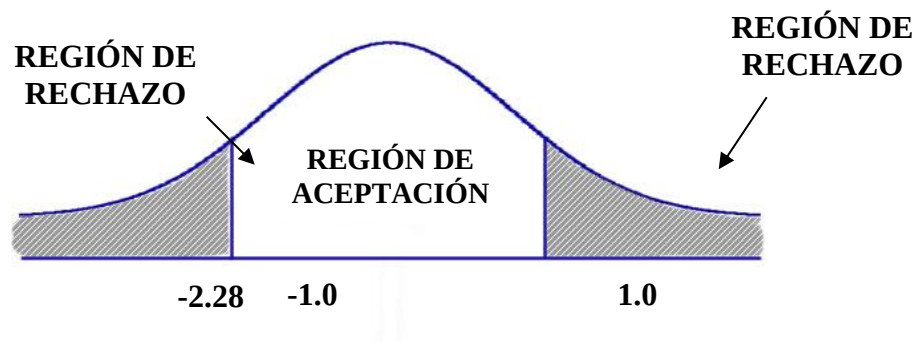
D es la diferencia entre los valores correspondientes a cada variable.

$$\sum D^2 = 18.5$$

n = 4 es el número de periodos analizados

$$T = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = -2.28$$

Regla de Decisión



$$T \text{ calculado} = -2.28 < \text{Valor Tabular} = -1.0$$

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula que La Gestión con Foco en el Operador no influye en el nro. de accidentes con pérdida de tiempo (CPT).

Se acepta la Hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V. INTERPRETACIÓN

En este capítulo se profundiza en el significado de los hallazgos presentados y se ponen en diálogo con el cuerpo teórico revisado, con el fin de extraer aprendizajes integrales y matizar la comprensión del impacto real del modelo de Gestión con Foco en el Operador. Aquí no solo se contrastan los datos cuantitativos y cualitativos con las hipótesis formuladas, sino que también se exploran las causas subyacentes de los cambios observados y se evalúan las implicaciones prácticas y teóricas de los mismos.

El análisis inicia con una reflexión crítica sobre la mejora de los indicadores de productividad, mermas y mantenimiento, relacionándolos con los principios de autonomía operativa y células de trabajo colaborativas. A continuación, se discute el efecto del empoderamiento en el clima laboral y en la percepción de seguridad, identificando cómo la inclusión activa de los operadores en la toma de decisiones favorece su compromiso y bienestar.

Asimismo, se examinan las posibles tensiones o resistencias encontradas durante la implementación, tales como barreras culturales o limitaciones en recursos, para comprender mejor los factores que podrían obstaculizar la sostenibilidad del modelo. Finalmente, se confrontan estos resultados con estudios previos y benchmarks internacionales, destacando las convergencias y divergencias que configuran el aporte distintivo de esta investigación.

De este modo, el capítulo establece una visión crítica y argumentada que sirve de puente entre la evidencia empírica obtenida y las recomendaciones finales, sentando las bases para propuestas de mejora continuada y futuras líneas de investigación en la gestión industrial centrada en el operador.

Ha.- La Gestión con Foco en el Operador influye en el nro. de accidentes con pérdida de tiempo (CPT).

5.1. Contrastación de Hipótesis

Si se cambiara el tipo de gestión actual por otro sistema de gestión de mejora continua podríamos mejorar la productividad en la Empresa INDUSTRIA SIDERÚRGICA.

De la interpretación de los datos logrados he podido apreciar de qué forma ha influenciado la variable independiente “Modelo de Gestión con foco en el operador” sobre la variable dependiente que es la productividad para seguir manteniendo el prestigio comercial dentro del rubro de la siderurgia

Los resultados nos demuestran que una gestión con foco en el operador mejora la productividad en una empresa. A su vez trabaja otros conceptos como son el trabajo en equipo, delegación de células auto gestionadas, proceso estables, ambiente motivador, demostrándose en mejores resultados.

Hemos encontrado que la participación de los colaboradores se ha incrementado, pudiendo fidelizarlos estratégicamente. No obstante, aun cuando el estudio evidencia la existencia de una conciencia por parte de los colaboradores también demuestran que todavía estamos lejos de células auto gestionadas.

5.2. Discusión

Como observamos después de un año de implementado el GFO, se tuvo muy buenos resultados que se muestran a continuación, viendo una evolución considerable en el negocio.

Como observamos la Gestión con Foco en el Operador cierra muchas brechas y muchos estigmatismos culturales, viendo en el una forma de mejora en rentabilidad, productividad, cambio cultural y cambio organizacional.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación permiten afirmar con contundencia que la adopción de un modelo de **Gestión con Foco en el Operador** impulsa de manera significativa la productividad organizacional. Estos resultados se evidencian no solo en los indicadores cuantitativos—como el aumento del rendimiento por hora, la reducción de paradas no programadas y la disminución de mermas metálicas—sino también en cambios cualitativos, tales como la mayor agilidad en la resolución de incidencias y la mejora en la cohesión de los equipos de trabajo.

Al trasladar el centro de gravedad del sistema de gestión hacia el operario, se produce una revalorización de su rol: el trabajador deja de ser un ejecutor pasivo de instrucciones y se convierte en un actor proactivo, capaz de identificar oportunidades de optimización, reportar anomalías tempranas y proponer soluciones. Este empoderamiento transforma su percepción del trabajo y refuerza su sentido de pertenencia, lo que a su vez se traduce en una mayor motivación, compromiso y alineación con los objetivos estratégicos de la empresa.

La descentralización de las metas y la ruptura del organigrama rígido tradicional generan una estructura más horizontal y autorregulada, en la que las prioridades de la planta fluyen de manera directa hasta el nivel operativo. Este esquema simplificado facilita la comunicación interdepartamental—pues elimina intermediarios innecesarios—y asegura que los indicadores de desempeño se interioricen por todos los miembros del equipo. Como consecuencia, las decisiones se toman con mayor rapidez y con información de primera mano, lo cual mejora la calidad de las acciones implementadas y minimiza los retrasos burocráticos.

Además, al simplificar la gestión y otorgar autonomía a los operadores, se reduce la sobrecarga de actividades de supervisión y control, liberando recursos para tareas de valor agregado. Esta eficiencia en la gobernanza operativa no solo fortalece la capacidad de la empresa para adaptarse a entornos cambiantes, sino que también incrementa su resiliencia frente a crisis y presiones del mercado. En suma, el GFO no solo incrementa la probabilidad de supervivencia de la organización, sino que establece

las bases para un crecimiento sostenible, cimentado en la colaboración activa de quienes conocen mejor que nadie el pulso de la producción.

RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos y conclusiones de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para facilitar la implementación efectiva y sostenible de la Gestión con Foco en el Operador (GFO) en INDUSTRIA SIDERÚRGICA, así como para promover su adopción en otros entornos industriales y académicos:

1. Fomentar el liderazgo transformacional desde la alta dirección

- Antes de iniciar la implantación del GFO, los directivos y mandos intermedios deben recibir formación específica sobre los principios del modelo, sus beneficios esperados y las competencias necesarias para guiar el cambio.
- Es crucial que los líderes asuman un rol de patrocinadores activos, comunicando de manera clara y constante la visión del nuevo sistema, participando en talleres participativos y demostrando con sus acciones el compromiso institucional.

2. Diseñar un plan de comunicación integral y bidireccional

- Desarrollar una estrategia de difusión que llegue a todos los niveles de la organización, desde los talleres y áreas de planta hasta los despachos de gerencia, utilizando medios digitales, reuniones presenciales y paneles informativos.
- Establecer canales formales de retroalimentación (encuestas anónimas, buzones de sugerencias, reuniones periódicas de célula) para que los

operadores puedan expresar inquietudes, aportar ideas de mejora y evaluar el avance del proyecto en tiempo real.

3. Integrar la formación y el desarrollo de competencias como eje permanente

- Implementar un programa continuo de capacitación en herramientas informáticas, técnicas de mantenimiento autónomo, metodologías 5S, seguridad industrial y análisis de datos operativos.
- Asegurar que los operadores adquieran no solo habilidades técnicas, sino también competencias blandas (comunicación asertiva, trabajo en equipo, resolución de conflictos) que fortalezcan la dinámica de las células de trabajo.

4. Asignar recursos dedicados y realistas para la fase de arranque

- Reservar un presupuesto específico para la adquisición de materiales didácticos, la contratación de facilitadores externos y la adecuación de espacios de trabajo colaborativo.
- Planificar un calendario de implementación escalonado, con fases piloto en áreas específicas que permitan ajustar el modelo antes de su despliegue total; de esta manera, se minimizan riesgos y se consolida el aprendizaje.

5. Priorizar la calidad del proceso de adopción sobre la rapidez de despliegue

- Aunque es importante avanzar con celeridad, se debe evitar forzar cambios masivos sin asegurar la comprensión y el compromiso de los

involucrados. Cada etapa debe cerrarse con indicadores de madurez: nivel de cumplimiento de rutinas, grado de participación en reuniones de célula, evaluación de competencias adquiridas.

- Realizar auditorías internas semestrales que diagnóstiquen la adherencia al modelo y señalen áreas de mejora, garantizando que las prácticas implantadas se mantengan y evolucionen con el tiempo.

6. Crear alianzas académicas y sectoriales para difundir el modelo

- Colaborar con universidades e institutos técnicos para incorporar el GFO en planes de estudio de ingeniería, administración y carreras afines. Esto promoverá que futuros profesionales conozcan y valoren la gestión participativa desde su formación.
- Establecer espacios de intercambio con organismos públicos y asociaciones industriales, compartiendo casos de éxito y lecciones aprendidas a través de conferencias, artículos y jornadas de puertas abiertas.

7. Monitorear y ajustar continuamente la estrategia

- Definir un comité multidisciplinario (incluyendo operadores, mandos medios y representantes de áreas de soporte) encargado de evaluar trimestralmente los indicadores clave y de proponer ajustes al modelo.
- Incorporar métricas de longevidad del cambio: rotación de personal en células, frecuencia de propuestas de mejora implementadas y variación

en la satisfacción laboral, de modo que el GFO evolucione en función de la experiencia real de planta.

8. Promover la replicabilidad y escalabilidad del modelo

- Documentar detalladamente cada fase del proyecto (planificaciones, protocolos, resultados cuantitativos y cualitativos) para generar un “manual de implementación” que sirva de guía tanto para otras áreas de INDUSTRIA SIDERÚRGICA como para empresas del sector siderúrgico y manufacturero.
- Facilitar la creación de comunidades de práctica, donde responsables de distintas plantas puedan compartir desafíos, innovaciones y mejores prácticas, consolidando una red de aprendizaje colaborativo.

Implementando estas recomendaciones, INDUSTRIA SIDERÚRGICA no solo cerrará las brechas de comunicación y alineación entre jefes y colaboradores, sino que también consolidará un entorno organizativo donde el operador sea un protagonista activo de la innovación y la mejora continua, contribuyendo así al fortalecimiento de la competitividad y al desarrollo sostenible del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTARDAS A. (2005) Comunicación humana y paradigma holísticos. España: Madrid.

BASTARDO, F. (2010). Diseño de un modelo de Gestión para la administración y control de los proyectos en desarrollo de la empresa Impsa Caribe (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Antonio José de Sucre - Venezuela).

BEDÓN, Y. (2011). Diseño una Gestión para el sistema de recursos humanos en la Universidad Nacional Federico Villareal (Tesis de Doctorado, Universidad Federico Villareal - Perú).

BELTRÁN, J. (2002). Indicadores de gestión (2da ed.). España: 3R Editores.

BUCKLEY W. (1993) La Sociología y la Teoría moderna de los sistema. Argentina: Amorrortu.

CANALES, F. (1986). Metodología de la Investigación (2da ed.). Madrid: Madrid.

CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS ITESM (1994) Entendiendo el TLC (1era ed.). México: México

CHIVENATO I. (2001). Administración de Recursos Humanos (5ta. ed.). México: Graw Hill.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA Y EL CARIBE. (2010) Estrategias Empresariales en la Siderurgia Latinoamericana: Consolidación, Expansión y Crisis. Chile: Organización de las Naciones Unidas.

CUESTA, A. (2000). Revolución de la Producción (3ra ed.). Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción S.A.

CUESTA, A. (2001). Sistema de Producción de Toyota desde el Punto de Vista de la Ingeniería (2da ed.). Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción S.A.

- DAFT. R. (2007). La experiencia del liderazgo. España: Paraninfo.
- DELGADO H. (1949) La persona Humana desde el punto de vista psicológica. Actas del Congreso, Mendoza.
- ESPIN (2013) Técnica Smed: Reducción del Tiempo Preparación. España: Ciencias.
- FUKUYAMA F. (1998) La Confianza. España: Barcelona.
- GALOR O. Y MOUNTFORD A. (2008) Tradins Population for Productivity: Theory and Evidence. Review of Economic Studies, Vol 75 Nro 4. México: Graw Hill.
- GASALLA, J. (2004). La Nueva Dirección de personas: La Dirección de Confianza (3ra ed.). México: Grad.
- GOFEE R. y JONES G. (2000) ¿Por qué debería ser alguien dirigido por usted? (2da ed.). EEUU: Harvard Business.
- GONZALES, F. (2010). Principios y fundamentos de Gestión de Empresas (3ra ed.). Madrid: Pirámides S.A.
- HAIDAR, J. (2012). Impact of Business Regulatory Reforms on Economies Growth. Journal of the Japanese and International Economies: Elsevier.
- HERNÁNDEZ, F. Y BAPTISTA. (2003).Tipos de Investigación (4ta ed.). México: McGraw Hill.
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2003). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.
- HARTMANN E. (1992). Como instalar con éxito el TPM en una planta no japonesa TPM. EEUU: International TPM Institute.
- JAFFE D. (2002). Como Crear Empowerment. México: Iberoamericana.
- BOGAN C. (2010) Benchmarking for best Practices. México: McGraw-Hill.
- JAURLARITZA (2012) Metodología de la Gestión del Cambio. Brazil: Vitoria.

- KAZMIER L. (2006) Estadística Aplicada a Administración y Economía (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- MALDONADO G. (2010) Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- MARTÍNEZ, M. (2002). La gestión empresarial: Equilibrando objetivos y valores (2da ed.). México: Diaz de Santos.
- MATALLANA G. (2004). Ventajas y Desventajas de un Tratado de Libre Comercio. Argentina: Buenos Aires.
- MINISTERIO DEL COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (2011) Acuerdos Comerciales del Perú. Perú: Mincetur.
- ÑIQUE, J. (2008). Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión con Responsabilidad Social para la Planeación del cambio Organizacional en la Empresa Pesquera Hayduck S.A. (Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Federico Villareal - Perú).
- OZCOIDI P. (2007) Dios, un reto para la razón (1era ed.). Pamplona: Eunate.
- ORGANIZATIONAL PSYCHOLOGY (2005) Comunicación humana y paradigma holísticos. España: Madrid.
- PARKS, D. (2005) Leadership. Can Be Taught. A Bold Approach for a complex World. EEUU: Harvard Business.
- PISARELLI, A. (2002). Manual de Mantenimiento. Ingeniería, Gestión y Organización (2da ed.). México: Paidós.
- REY, F. (2009). Técnicas de Resolución de Problemas: Criterios de Resolución de Problemas Criterios a Seguir en la Producción y Mantenimiento (2da ed.). Madrid: Madrid.
- SANCHEZ, J. (2002). Análisis de Rentabilidad de la Empresa. España: 5Campus.

- SHINGO S. (2003) Revolución en la Producción: El Sistema SMED (4ta ed.). España: Tecnología de Gerencia y Producción.
- STRAUSS S. (1981). Personal, problemas humanos de la Administración. España: Printice – Hall.
- SUSAKI, K. (2002). Competitividad en Fabricación, Técnicas para la mejora continua (2da ed.). Colombia: Fundación Confemetal.
- TAMAYO, M. (1974). El Proceso de la Investigación (4ta ed.). Madrid: Madrid.
- TAPPING, T. (2006). 5S para Oficina (3ra ed.). Colombia: Fundación Confemetal.
- TOMS, P. (2003). El círculo de la gestión (1ra ed.). España: Ideas Propias.
- TOSCANO, O. (2010). Diseño un modelo de gestión de calidad y su efecto en las ventas de la finca el moral de la parroquia el triunfo del cantón Patate (Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato - Ecuador).
- UREÑA, E. (1998). Diseño una gestión estratégica de la calidad, (Tesis de Doctorado, Universidad de Málaga – España).
- ZARATE, L. (2009). Los Sistemas Integrado en el desarrollo Sostenible de empresas, (Tesis de Doctorado, Universidad Federico Villareal - Perú).