

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE Ingeniería Industrial

“MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL
SERVICIO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS DEL CLIENTE
PLUSPETROL EN LA EMPRESA BUREAU VERITAS DEL PERÚ
S.A.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional
de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Nancy Carolina Encinas Welch

Asesor:

Mg. Eduardo Reyes Rodríguez
<https://orcid.org/0000-0003-2050-9616>

Lima - Perú
2024




INFORME DE SIMILITUD



18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 17%  Internet sources
- 7%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review



Hidden Text

0 suspect characters on 4 pages

Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi hija, es la persona que me impulsa y me motiva a mejorar día a día para cumplir mis objetivos y sueños. Sin olvidarme de Dios que me da vida y salud para lograr todo lo que me propongo.

AGRADECIMIENTO

Siempre agradecida con el de arriba, Dios y la Virgen María por mantenerme siempre de pie todos los días, también agradecer al asesor Magister Eduardo Reyes, por su paciencia y enseñanza en todo este proceso.

Tabla de contenidos

INFORME DE SIMILITUD.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Productividad antes de forecast</i>	46
Tabla 2 <i>Productividad después de Forecast</i>	48
Tabla 3 <i>Comparación de escenarios (antes y después de forecast)</i>	49
Tabla 4 <i>Rentabilidad neta antes de forecast</i>	50
Tabla 5 <i>Rentabilidad neta después de Forecast</i>	51
Tabla 6 <i>Comparación de escenarios (antes y después de Forecast)</i>	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama BVP</i>	16
Figura 2 <i>Mapa de clientes a nivel nacional</i>	29
Figura 3 <i>Inspección Phased Array</i>	30
Figura 4 <i>Inspección PT (Tintes penetrantes)</i>	31
Figura 5 <i>Inspección VT (Inspección visual)</i>	31
Figura 6 <i>Premios BraVo 2024</i>	33
Figura 7 <i>Equipo BV en Lote Malvinas</i>	34
Figura 8 <i>Reportes de inspecciones</i>	35
Figura 9 <i>Organigrama del servicio de ensayos no destructivos</i>	36
Figura 10 <i>Reporte de seguimiento antiguo del área operativa</i>	39
Figura 11 <i>Presentación de indicadores resumidos del Forecast</i>	41
Figura 12 <i>Forecast de productividad</i>	44
Figura 13 <i>Previsualización de Forecast implementado</i>	45
Figura 14 <i>Gráfico de Productividad antes de Forecast</i>	47
Figura 15 <i>Gráfico de Productividad después de Forecast</i>	48
Figura 16 <i>Gráfico de Rentabilidad real antes del Forecast</i>	51
Figura 17 <i>Gráfico de Rentabilidad real después del Forecast</i>	52

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Ecuación para de margen de utilidad bruta.....	24
Ecuación 2. Ecuación para de margen de utilidad operativa	24
Ecuación 3. Ecuación para de margen de utilidad neta	25
Ecuación 4. Ecuación para el cálculo de rentabilidad economica	25
Ecuación 5. Ecuación para el cálculo de rentabilidad financiera.....	26
Ecuación 6. Ecuación para el cálculo de productividad	46

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente trabajo de suficiencia profesional tuvo el objetivo de mejorar la productividad y rentabilidad de los servicios de ensayos no destructivos del cliente Pluspetrol en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A. El trabajo realizó una descripción general de la experiencia general obtenida y de la carrera profesional en formación dentro de la empresa, en donde se resaltó la importancia de elaborar un Forecast de planificación que permitiese controlar y gestionar tanto la productividad y rentabilidad de los ensayos no destructivos ofrecidos al cliente Pluspetrol, esto en vista del bajo desempeño obtenido durante los últimos 2 años y por la falta de una herramienta centralizada donde se pueda analizar el desempeño global de las áreas involucradas. En tal sentido, el presente trabajo describe como se lleva a cabo el desarrollo e implementación del Forecast de planificación, para el análisis de gestión a nivel gerencial y de líderes de áreas. Los resultados mostraron un incremento de 3.7 % de la productividad (95.4% antes del Forecast y de 99.1% después de implementado la herramienta). También se logró un incremento de 1.7% de la rentabilidad real (34.4% antes del Forecast y de 36.1% después de la mejora).

Palabras claves: productividad, rentabilidad, Forecast, Bureau Veritas Del Perú S.A

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de una mejor productividad y rentabilidad son los principales objetivos que todas las empresas quieren conseguir. Al lograr una mayor productividad, se consigue ser más eficiente y al mismo tiempo generamos mayor rentabilidad.

En el servicio de END para nuestro cliente Pluspetrol, la productividad que brindaba Bureau Veritas no era la mejor ni la que esperaba el cliente, debido a que no se utilizaban adecuadamente los indicadores de productividad, esto debido a que encontramos desviaciones en la propuesta económica/técnica versus el alcance del servicio. Este problema tenía que ver con los retrasos en las inspecciones, costos elevados para la subcontratación de alquiler y personal, por ende, reclamos por parte del cliente emitiendo no conformidades.

En tal sentido, en la búsqueda de mejorar la productividad y rentabilidad, decidimos utilizar adecuadamente los indicadores de producción, aumentar la satisfacción del cliente y reducir los reclamos; para ello aplicamos la implementación de un Forecast de planificación, este enfoque nos permitió aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles, lo que a su vez se reflejó en un aumento de producción y rentabilidad muy bueno.

Una mayor productividad aumenta las ganancias, parte de ella se utilizaron para invertir en la capacitación del mismo personal de campo y en la compra de activos para un mejorar la calidad del servicio, brindar así un mejor y eficiente servicio para nuestro cliente. La mejora de rentabilidad la obtuvimos por cada evento (partida) que le brindamos al cliente fuera del contrato (servicios adicionales) como valor agregado, tales como alquileres de equipos y con personal en

turno noche. El aumento de la productividad es una herramienta poderosa para asegurar un mayor crecimiento de la empresa y con ello la rentabilidad.

1.1 Historia de la empresa

Desde sus inicios en Europa, Bureau Veritas ha demostrado una capacidad única para adaptarse a las transformaciones industriales. La Revolución Industrial, con la introducción de nuevos materiales, impulsó la creación de servicios especializados como el 'Control de Materiales' en 1910. Este servicio, que evaluaba la calidad de todo tipo de productos, marcó un hito en la historia de la compañía y contribuyó a su expansión global.

La proliferación de accidentes en la construcción tras la Primera Guerra Mundial obligó a las aseguradoras a exigir mayores controles de calidad. Ante esta nueva demanda, Bureau Veritas respondió de manera proactiva, creando en 1929 el 'Servicio de Control para la Construcción y la Ingeniería Civil'. Para respaldar este nuevo servicio, la compañía estableció sus propios laboratorios en 1932, donde se llevaban a cabo exhaustivos análisis de materiales de construcción (Bureau Veritas, 2024).

1.2 Una empresa de vanguardia

Bureau Veritas, fundada en 1828, ha construido una sólida reputación al acompañar a sus clientes en el cumplimiento de las normas más rigurosas en materia de calidad y responsabilidad social. A través de su extensa red de oficinas, la compañía proporciona soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades de cada cliente, abarcando desde la inspección y certificación hasta la formación y la consultoría (Bureau Veritas, 2024)..

Las organizaciones grandes y pequeñas ya sean públicas o privadas, pueden confiar en Bureau Veritas para asistirles en la protección de sus respectivas marcas, activos y negocios. Desempeñamos un papel clave tanto en la gestión de riesgo como en la mejora de la ejecución. Bureau Veritas despliega las habilidades multidisciplinares de más de 83,000 empleados, más de 400,00 clientes, 1,600 sucursales y laboratorios en todo el mundo (Bureau Veritas, 2024)..

Fundada en 1828 bajo el lema de “perseguir la verdad”, Bureau Veritas adoptó como emblema una figura femenina que personificaba la verdad absoluta. Esta alegoría, rodeada de símbolos como una antorcha, un espejo y una balanza, representaba los valores fundamentales de la compañía. El nuevo logotipo, rediseñado en 1990, conservó esta rica simbología, reafirmando el compromiso de Bureau Veritas con la integridad y la objetividad (Bureau Veritas, 2024)..

1.3 Nuestra visión

Aspiramos a ser la referencia en nuestro sector y a tener una presencia destacada en todos los mercados donde operamos, especialmente en aquellos estratégicos para nuestro negocio (Bureau Veritas, 2024)..

1.4 Nuestra misión

Ofrecemos soluciones que permiten a nuestros clientes optimizar sus activos y mejorar sus resultados financieros al gestionar de manera eficiente los riesgos asociados a la calidad, la seguridad y el medio ambiente (Bureau Veritas, 2024).

1.5 Nuestra Ética

Nuestra compañía ha experimentado un crecimiento sostenido gracias a una estrategia de adquisiciones y expansión geográfica. Hoy en día, somos un actor clave en numerosos sectores a nivel mundial, ofreciendo una amplia gama de servicios en las áreas de calidad, salud, seguridad y medio ambiente. En Perú, con más de 2,200 colaboradores, 2 centrales administrativas, 3 laboratorios y 6 centros de negociación, estamos comprometidos con nuestros clientes en sectores tan diversos como la minería, la energía y el agro (Bureau Veritas, 2024)..

1.6 La Misión de la División Industria

Brindamos nuestros servicios a clientes de todos los sectores económicos, adaptándonos a sus necesidades logísticas y plazos. Nuestra sólida experiencia e incomparable conocimiento técnico en servicios de aseguramiento y control de calidad, inspección, gestión de activos y seguridad de las personas, garantiza el cumplimiento de las regulaciones y estándares de calidad, seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y sostenibilidad, tanto en operaciones como en proyectos (Bureau Veritas, 2024)..

1.6.1 Nuestros activos claves son:

En Oil & Gas, líder mundial en la cadena de valor de hidrocarburos.

Líder en energía y servicios públicos que impulsa el rendimiento y garantiza la seguridad de las instalaciones de energía renovable y convencional.

1.6.2 Nuestra experiencia

Proporcionar a clientes industriales evaluaciones de cumplimiento para equipos de activos, a lo largo de la vida útil de las instalaciones industriales:

Capex: aseguramiento durante la fase de inversión

Opex: eficiencia y continuidad de la producción

1.6.3 Nuestro portafolio de servicios en la división Industria

Ingeniería:

- ✓ Revisión de ingeniería y especificaciones técnicas
- ✓ Certificación de Proyecto
- ✓ Viabilidad Técnica
- ✓ Estudios del Suelo y Topografía
- ✓ Estudios de Riesgo (SSO & MA).
- ✓ Estudios Ambientales (IGA / Permisos, Lugares Contaminados)
- ✓ Control de Parámetros Medioambientales (efluentes, emisiones, sólidos, ruidos)

Construcción:

- ✓ Asistencia en Gestión de Proyectos (PMA, por sus siglas en inglés)
- ✓ Calidad / Supervisión Técnica (QA) de suministro y ejecución de trabajos
- ✓ Supervisión de Seguridad, Salud y Medio ambiente.
- ✓ Precomm, Comm y Supervisión de Puesta en Marcha
- ✓ Inspección en Fábrica y Activación en la compra de Suministros
- ✓ Laboratorios de Control de Calidad Eléctricos, Civiles, Mecánicos (END)
- ✓ Control de Parámetros Medioambientales (efluentes, emisiones, sólidos, ruidos)

Operación:

- ✓ Supervisión e Inspecciones de Seguridad

- ✓ Inspección y Auditorías de Calidad del Servicio de Contratistas
- ✓ Supervisión de las obras de ampliación / mejora de las operaciones
- ✓ Estudios de Riesgo (HAZID / HAZOP)
- ✓ Supervisión del Transporte/Transferencia y Control de Calidad de los combustibles Líquidos
- ✓ Control de Parámetros Medioambientales (efluentes, emisiones, sólidos, ruidos)
- ✓ Certificación e inspección de equipos (tanques / tubos, línea amarilla, transporte)

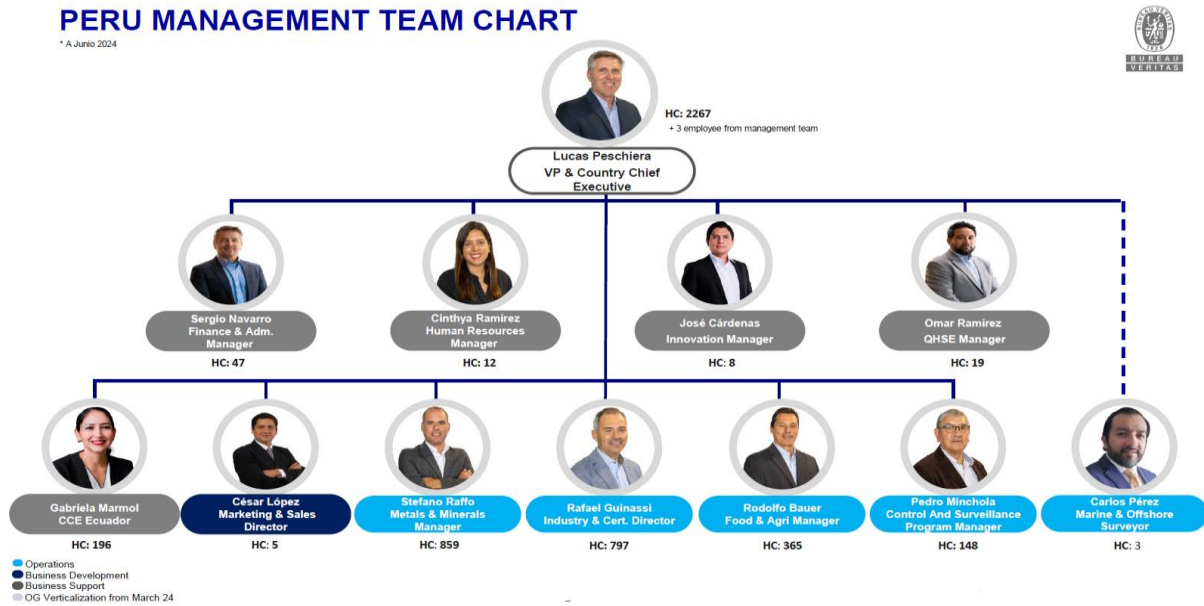
Mantenimiento:

- ✓ Control del estado de los equipos e instalaciones
- ✓ Gestión de la Integridad y la Fiabilidad de los Activos
- ✓ Inspecciones Predictivas y Confiabilidad
- ✓ Supervisión y Control Técnico de Contratos de Mantenimiento
- ✓ Gestión del Mantenimiento, Programación y Control
- ✓ Inspección Asistencia en paradas de planta
- ✓ Asistencia de desconexión (PGP)
- ✓ Certificación e inspección de equipos (tanques / tubos, línea amarilla, transporte)
- ✓ Inventario de Activos Fijos

1.7 Organigrama

Figura 1

Organigrama BVP



Nota. Información brindada por la empresa (2024)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con las investigaciones que sustenta el trabajo de suficiencia profesional, se cuenta con bases teóricas y antecedentes en el contexto internacional, nacional y local:

2.1. Antecedentes

Nivel internacional

Oey, Artono y Hansopaheluwakan (2019) explicaron en su publicación para la revista InderScience titulada “Aplicación de previsión y planificación agregada Forecast – un estudio de caso de una pequeña empresa en Indonesia”, que una buena e interconectada planificación de la demanda y la oferta (D&SP) es esencial para las empresas, ya que dará una mejor asignación de recursos y permitirá mantener la competitividad. La investigación fue un estudio de caso en una pequeña empresa en Indonesia que muestra el beneficio de la simple planificación de la demanda y la oferta para mejorar su costo y productividad. El estudio de caso examinó siete herramientas comunes de pronóstico para el lado de la planificación de la demanda y ejerció la estrategia clásica de planificación agregada de persecución y nivel para el lado de la planificación de la oferta. Exploró tres escenarios posibles y recomendó un mejor escenario con un ahorro de costos del 3% para la empresa.

Otro estudio de Lazuardy, Nursea, Maharani, Hafiz, y Ariela (2022) en su trabajo publicado para la revista “IEOM society” denominada: “Previsión de Demanda y Planificación de Requisitos de Materiales para Mejorar la Planificación de la Producción de la Pequeña Empresa de Ropa, Numerosos estudios han demostrado que la planificación agregada es una herramienta valiosa señalaron que para optimizar la producción en la industria de la confección,

tradicionalmente, las pequeñas empresas han recurrido a estrategias de ajuste de la producción para seguir de cerca las fluctuaciones de la demanda. Sin embargo, esta estrategia, si no se acompaña de un pronóstico preciso y una planificación detallada, puede generar excedentes de inventario y dificultades para satisfacer las necesidades de los clientes. En este estudio, se propuso un enfoque mejorado que combina pronósticos semanales con la planificación de los requerimientos de materiales (MRP). Esta metodología permite ajustar la producción a la demanda real, evitando la sobreproducción y garantizando la disponibilidad de los productos. Los resultados obtenidos demuestran que la implementación de esta nueva estrategia ha llevado a un incremento significativo en las ventas (37.33 % de aumento) y las ganancias de la empresa, evidenciando su eficacia para optimizar los procesos productivos.

A nivel nacional

Velazco y Corilloclla (2021) en su trabajo de grado titulado “Metodología de gestión de la demanda basado en forecast: solución para pronóstico erróneo de materiales en industria hotelera”, explicaron que la imprecisión en la estimación del número de huéspedes y la demanda de suministros en los hoteles de Huancayo genera gastos innecesarios debido a la escasez o el exceso de inventario. Estas situaciones, a su vez, pueden llevar a la pérdida de clientes. Para abordar este problema, se desarrolló un modelo de pronóstico que, a través de cuatro métodos diferentes con base en Forecast, puede predecir la cantidad de huéspedes y la necesidad de productos, ayudando a los hoteles a optimizar sus recursos y reducir costos. Este estudio presenta los resultados obtenidos al aplicar este modelo al Hotel Rey, ubicado en Huancayo, donde se pronosticó la demanda para el año 2020 y se evaluó la precisión del pronóstico utilizando el error

MAPE. Los resultados muestran una mejora significativa en la exactitud de las predicciones en comparación con los métodos utilizados anteriormente.

Lopez y Vega (2020) en su trabajo titulado “Mejora del proceso de predicción de demanda mediante Forecast y su influencia en el presupuesto de la empresa Celaep SAC” se centraron en evaluar cómo la implementación de la técnica de Forecast podía optimizar el proceso de pronóstico de demanda en la empresa CELAEP SAC y, consecuentemente, mejorar la precisión de su presupuesto. El estudio buscó determinar si la aplicación de este método podría reducir los costos operativos y mejorar la planificación financiera de la compañía en Cajamarca. A través de un análisis detallado de los datos históricos de la empresa, se identificaron ineficiencias en el proceso de pronóstico tradicional, lo que llevaba a una sobreestimación de los costos y, en algunos casos, a pérdidas económicas. La implementación de Forecast demostró ser una herramienta eficaz para mejorar la precisión de los pronósticos y, en consecuencia, reducir los costos operativos en un 23% en promedio.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ensayos no destructivos (END)

Los ensayos no destructivos son un conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para evaluar la integridad, calidad y propiedades de materiales, componentes o estructuras sin causar daño significativo o alteración permanente en ellos. Estos ensayos permiten detectar defectos internos, discontinuidades, grietas, corrosiones u otras anomalías que podrían afectar el desempeño o la vida útil de un objeto, sin comprometer su funcionalidad (SCI, 2024)

2.2.2. Características principales de los END

Para la SCI (2024) las principales características son:

- No invasivos: Los END no requieren dañar o destruir el material para obtener información.
- Rápidos: Muchos ensayos no destructivos pueden realizarse de manera rápida, lo que los hace ideales para la inspección en línea o en campo.
- Versátiles: Existen una amplia variedad de técnicas END, cada una adecuada para diferentes tipos de materiales y aplicaciones.
- Precisos: Los END pueden proporcionar resultados precisos y confiables, lo que los convierte en una herramienta valiosa para el control de calidad y la seguridad.

2.2.3. Aplicaciones de los END

SCI (2024) manifiesta que los sectores de aplicación más frecuentados son:

- Industria: Fabricación, mantenimiento, y control de calidad en sectores como la aeronáutica, automotriz, petroquímica, energía nuclear, construcción, etc.
- Ingeniería civil: Evaluación de estructuras, puentes, edificios y obras civiles.
- Medicina: Diagnóstico por imágenes (radiografías, tomografías, etc.).

2.2.4. Tipos de ensayos no destructivos

Nucleom (2024) indica que los tipos de END son:

- Visual: Inspección visual directa o asistida por equipos ópticos.

- Líquidos penetrantes: Detección de discontinuidades superficiales.
- Partículas magnéticas: Detección de discontinuidades superficiales y subsuperficiales en materiales ferromagnéticos.
- Ultrasonidos: Evaluación de la integridad interna mediante ondas sonoras de alta frecuencia.
- Radiografía: Utilización de rayos X o gamma para obtener imágenes internas.
- Corrientes inducidas: Detección de defectos en conductores eléctricos.
- Emisiones acústicas: Detección de procesos de fractura y crecimiento de grietas.
- Termografía: Detección de variaciones de temperatura para identificar defectos (NUCLEOM, 2023).

2.2.5. Beneficios de los END

Para Nucleom (2024) los beneficios de usar END son:

- Mayor seguridad: Detección temprana de defectos que podrían causar fallas catastróficas.
- Reducción de costos: Prevención de averías y prolongación de la vida útil de los equipos.
- Mejora de la calidad: Garantía de que los productos cumplen con los estándares de calidad.
- Minimización del impacto ambiental: Reducción del desperdicio de materiales.

2.2.6. Productividad

La productividad, en términos económicos, mide la eficacia con la que se transforman los recursos (trabajo, materias primas, energía) en productos o servicios. Cuanto mayor sea la producción obtenida con una cantidad dada de insumos, mayor será la productividad. Esta métrica se relaciona directamente con la eficiencia y la optimización de los procesos. Al maximizar la productividad, las empresas pueden aumentar su rentabilidad y competitividad.

Al emprender un negocio, ya sea de bienes o servicios, es crucial considerar factores como la calidad, la productividad, la innovación y la adaptación a las nuevas tecnologías. Estos elementos son fundamentales para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de la empresa. La capacidad de una compañía para producir bienes o servicios de alta calidad de manera eficiente, al tiempo que se mantiene a la vanguardia de las tendencias del mercado, será determinante para su éxito (Pérez y Gardey, 2023).

- a. Eficiencia.** La eficiencia consiste en lograr el máximo resultado con el mínimo esfuerzo. Es la habilidad de alcanzar un objetivo utilizando los recursos de la manera más óptima posible, reduciendo al mínimo el desperdicio y optimizando el tiempo (Pérez y Gardey, 2023).
- b. Eficacia.** La eficacia se refiere a la capacidad de lograr los objetivos propuestos, sin importar los medios empleados. A diferencia de la eficiencia, que se enfoca en optimizar el uso de los recursos, la eficacia se centra en el resultado final. Ser

eficaz significa alcanzar la meta, aunque sea a costa de un mayor gasto de tiempo o recursos (Pérez y Gardey, 2023).

2.2.7. Indicadores de procesos

Medir y analizar los indicadores de desempeño de nuestros procesos es fundamental para lograr una mejora continua. Al contar con información precisa sobre el rendimiento de cada etapa del proceso, podemos identificar cuellos de botella, optimizar recursos y tomar decisiones basadas en datos para aumentar la eficiencia y la calidad de nuestros productos o servicios (Aldana y Calderón 2021).

2.2.8 Indicadores de rentabilidad

La finalidad de los indicadores de rentabilidad es proporcionar a las empresas una herramienta para tomar decisiones más informadas. Al medir el rendimiento financiero de forma precisa, estos indicadores permiten identificar áreas de mejora, optimizar la asignación de recursos y maximizar los beneficios (Universidad Panamericana, 2023)

Los indicadores de rentabilidad son herramientas esenciales para que las empresas evalúen su desempeño financiero y tomen decisiones estratégicas. Estos indicadores permiten medir la creación de valor para los accionistas, la eficiencia en el uso de los activos, la evolución de los resultados a lo largo del tiempo y la competitividad de la empresa en comparación con sus pares. A continuación, se describen los principales indicadores de rentabilidad.

2.2.9. Margen de utilidad bruta

El margen de utilidad bruta es el indicador financiero más utilizado para evaluar la rentabilidad de una empresa. Expresado como un porcentaje, este margen muestra la proporción de cada venta que queda como ganancia después de cubrir los costos directos de producción. Un margen bruto elevado indica una gestión eficiente de los costos y una mayor rentabilidad. Esta es la fórmula para calcularlo como porcentaje:

Ecuación 1. Ecuación para de margen de utilidad bruta

$$\text{Margen de utilidad bruta} = \frac{\text{Ingresos totales de ventas} - \text{costos de productos vendidos}}{\text{Ingresos totales de ventas}}$$

2.2.10. Margen de utilidad operativa

El margen de utilidad operativa nos ofrece una visión clara de la rentabilidad de las operaciones principales de un negocio. Al excluir los impuestos y los gastos administrativos, este indicador nos permite evaluar la eficiencia con la que se generan beneficios a partir de las actividades centrales de la empresa. Además de ser una herramienta valiosa para medir el rendimiento de la inversión, el margen operativo nos ayuda a identificar aquellas áreas del negocio que no son esenciales para generar ganancias. La fórmula para calcularlo es la siguiente:

Ecuación 2. Ecuación para de margen de utilidad operativa

$$\text{Margen de utilidad operativa} = \frac{\text{Ingresos operacionales}}{\text{Ingresos totales de ventas}}$$

2.2.11. Margen de utilidad neta

El margen de utilidad neta es un indicador que mide la proporción de las ventas que se convierten en beneficio puro para la empresa, una vez deducidos todos los costos y gastos. Un margen neto elevado indica que la empresa es altamente rentable y eficiente en la gestión de sus recursos. La fórmula necesaria para calcularlo es:

Ecuación 3. Ecuación para de margen de utilidad neta

$$\text{Margen de utilidad neta} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingresos totales de ventas}}$$

2.2.12. Rentabilidad económica

La rentabilidad económica, o ROI, es una métrica que mide la efectividad con la que los activos de una empresa generan beneficios. Este indicador nos muestra cuánto retorno obtenemos por cada unidad monetaria invertida, sin considerar los gastos financieros o fiscales. De esta manera, podemos evaluar la eficiencia de la gestión empresarial y la capacidad de los activos para generar valor. Esta es la fórmula utilizada para calcularlo:

Ecuación 4. Ecuación para el cálculo de rentabilidad económica

$$\text{Rentabilidad económica} = \frac{\text{BAIT}}{\text{Total de activos}}$$

2.2.13. Rentabilidad financiera

El retorno sobre el capital contable (ROE) es una métrica que mide la eficiencia con la que una empresa genera beneficios para sus accionistas. Este indicador revela cuánto

ganan los propietarios por cada euro o dólar invertido en la compañía, y es fundamental para evaluar el desempeño de una inversión. La fórmula con que se calcula es la siguiente:

Ecuación 5. Ecuación para el cálculo de rentabilidad financiera

$$\text{Rentabilidad financiera} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Recursos propios}}$$

2.2.14. Forecast

Forecast es un término inglés que en español se traduce como pronóstico o previsión. Consiste en la estimación o predicción de un evento futuro basado en datos históricos, tendencias actuales y modelos estadísticos. En otras palabras, es una herramienta que nos permite vislumbrar lo que podría suceder en el futuro, y así tomar decisiones más informadas en el presente (Hyndman & Athanasopoulos, 2019).

2.2.15. Importancia del Forecast

(Hyndman & Athanasopoulos, 2019) indican que el forecast es fundamental para la planificación y toma de decisiones en diversas áreas, como:

- **Negocios:** Permite a las empresas planificar la producción, la distribución y las campañas de marketing, optimizar los inventarios y tomar decisiones estratégicas.
- **Economía:** Los economistas utilizan forecast para predecir el crecimiento económico, la inflación y otros indicadores clave.

- **Finanzas:** Los analistas financieros realizan pronósticos sobre el rendimiento de las inversiones y los movimientos del mercado.
- **Meteorología:** Los meteorólogos utilizan modelos climáticos para predecir el tiempo.
- **Gestión de proyectos:** Ayuda a estimar la duración de las tareas, los costos y los recursos necesarios.

2.2.16. Factores a Considerar para implementar un forecast

- **Incertidumbre:** Los forecast siempre están sujetos a un grado de incertidumbre.
- **Cambios en el entorno:** Eventos inesperados pueden afectar la precisión de las predicciones.
- **Calidad de los datos:** La calidad de los datos utilizados es fundamental para la precisión del forecast.
- **Complejidad del modelo:** Modelos más complejos pueden ser más precisos, pero también más difíciles de interpretar.
- **Herramientas tecnológicas:** Existen numerosas herramientas de software que facilitan la realización de forecast, como Excel, R, Python, y plataformas especializadas (Hyndman & Athanasopoulos, 2019).

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Mi experiencia profesional en el rubro de Oil & Gas e Hidrocarburos inició en el 2017 en la empresa Bureau Veritas, inicié como Asistente de Operaciones, el primer proyecto que llevé a cabo fue con Pluspetrol en Pisco, Malvinas y Lote 8 (Iquitos); adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de los ensayos no destructivos del servicio que manejamos juntamente con el gerente de contrato quien es mi jefe directo, me llevó a explorar mucho más acerca de este rubro tan diverso e interesante. Desde hace 3 años me ascendieron a coordinador de proyecto y este año fui elegida por mi área y premiada por la empresa en los Premios BraVo que se realiza una vez al año por nuestros valores y absolutos, yo fui elegida por el valor de la “confianza”.

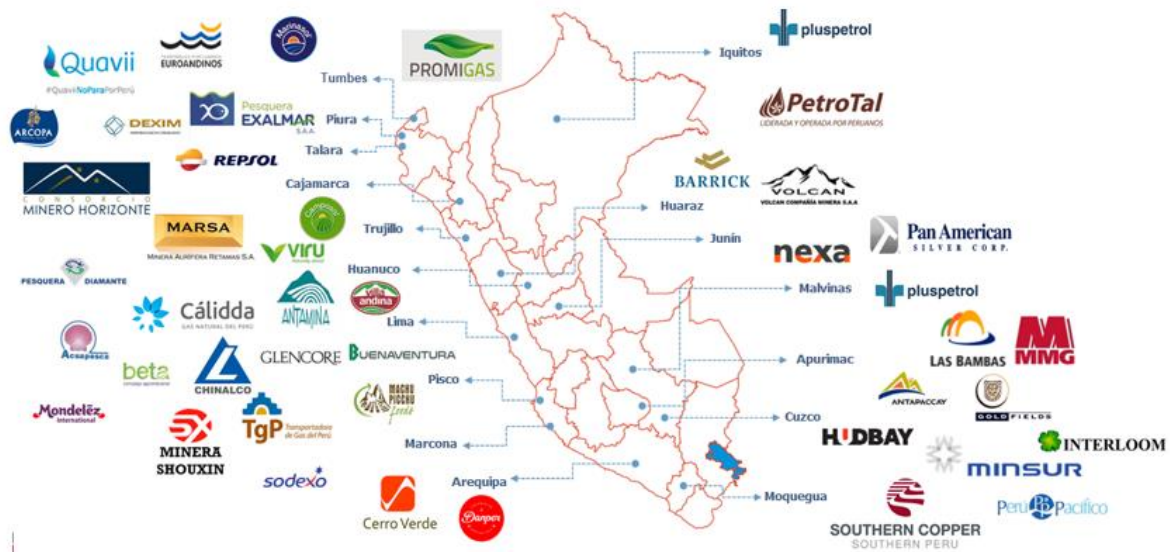
A lo largo de estos 7 años he manejado más de 30 servicios con diferentes clientes (Pluspetrol Corporation, Pluspetrol Norte, Cosapi, Techint, Antapaccay, Chinalco, Sociedad Minera Cerro Verde, Southern, Nexa, Antamina, Ferreyros, Marcobre, Minsur San Rafael, FCC, Betchel, Petrotal, Cepsa, Sider, Boroo y Enel) tales como:

- ✓ Servicios de inspección mediante END de equipos, líneas y ductos en Malvinas y Pisco
- ✓ Consultoría para el manejo de la integridad de equipos y líneas en Cepsa
- ✓ Servicios de inspección mediante END de equipos, líneas y ductos en el lote 8
- ✓ Servicio de inspección por ultrasonido para uniones soldadas lote/95
- ✓ Inspección por ensayos no destructivos - (NDT) en planta de procesos y mina en Chinalco
- ✓ Servicio de ensayos no destructivos gammagrafía industrial - PMRT
- ✓ Servicio de supervisión de recubrimientos PFLGN

- ✓ Supervisión del servicio de transporte de personal en Mina Justa
- ✓ Servicio de supervisión y aseguramiento de la calidad proyecto SMCV rom leach pad phase
- ✓ Servicios por el monitoreo de condición de tuberías y tanques de planta Antapaccay y Tintaya
- ✓ Servicio de fiscalización de SSO para proyectos y parada de planta
- ✓ Gerencia de la construcción de la cartera de proyectos menores portafolio 2022 UM San Rafael
- ✓ Servicios de supervisión de la ingeniería, procura y construcción (EPC) - lote 95.
- ✓ Entre otros.

Figura 2

Mapa de clientes a nivel nacional



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Acerca del servicio de ensayos no destructivos existen 2 tipos de trabajos: los programados y los que son a solicitud del cliente (no programados), normalmente los trabajos programados son en líneas o tanques donde hay un alcance solicitado, ya sea inspección visual, de espesores, videoscopia; y los trabajos a solicitud (no programados) mayormente son de verificación y reparaciones, donde se puede realizar inspección visual, tintes penetrantes y partículas magnéticas, en algunos casos RT.

Otras actividades especiales son las programadas para paradas de planta, como LFET, ondas guiadas, phased array, ondas guiadas, entre otras.

Figura 3

Inspección Phased Array



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Figura 4

Inspección PT (Tintes penetrantes)



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Figura 5

Inspección VT (Inspección visual)



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Mis funciones como coordinador de proyecto son:

- ✓ Responsable de la coordinación de los servicios y/o proyectos asignados al Contract Manager.
- ✓ Ejecutar el cumplimiento de los contratos, OS, OC de cada servicio y/o proyecto.
- ✓ Ejecutar las acciones correctivas, preventivas y oportunidades de mejora de la División.
- ✓ Realizar el seguimiento a las quejas internas y externas relacionadas a la División y promover una adecuada gestión.
- ✓ Ejecutar la facturación de los servicios y/o proyectos.
- ✓ Responsable del arranque de cada nuevo servicio y/o proyecto.
- ✓ Realizar seguimiento al cumplimiento de los cronogramas de calibración y capacitación del personal destacado en campo.
- ✓ Realizar el seguimiento de charlas de capacitación, de entrenamiento en gestión y/o inducciones al personal de la División.
- ✓ Realizar si es requerido, inspecciones y/o auditorías internas del servicio brindado a clientes (según acuerdos contractuales).
- ✓ Reportar al contract manager o jefe inmediato cualquier acontecimiento crítico para dar solución inmediata al mismo.
- ✓ Realizar las coordinaciones asignadas por el Contract Manager y/o jefe inmediato para la buena pro de la División.
- ✓ Siendo el objetivo de mi puesto el de planificar, gestionar y evaluar los servicios y/o proyectos que me asignen en la división.

Figura 6

Premios BraVo 2024



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Esta situación es propicia para desarrollar el servicio de inspección fundamentada en propuestas y soluciones reales y aplicables en el ámbito de la producción de hidrocarburos, con respuestas en el tratamiento de temas críticos de mantenimiento y de acuerdo con los requerimientos e información suministrada por el cliente. Para todos los casos y de acuerdo con un enfoque de gestión proactivo de los servicios de inspección, el servicio se orienta a los siguientes objetivos principales:

- ✓ Mantener y asegurar la operatividad de los equipos,
- ✓ Prevenir fallas de los equipos.
- ✓ Prevenir accidentes al personal
- ✓ Prevenir fugas causadas por el ataque de la corrosión, fatiga, etc.

Nuestro conocimiento a detalle de los procedimientos, condiciones operativas, normativas y prácticas regulares del cliente en cada uno de sus lotes nos permite ejecutar una sólida y sustentable operación, así como garantizar la operatividad del servicio con los más altos estándares de calidad y oportunidad.

Los entregables del servicio consideran informes diarios, semanales y mensuales donde se consolida la información producto del servicio.

De acuerdo con nuestro Plan de Gestión detallamos los procedimientos aplicables para el servicio, así como también capacitaciones, programa de visitas gerenciales y reuniones de integración.

El personal de campo designado al servicio es calificado y certificado en las diferentes técnicas de ensayos no destructivos e inspección de equipos, tuberías, tanques y otros.

Figura 7

Equipo BV en Lote Malvinas




Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

A raíz del resultado de una de las encuestas de satisfacción que enviamos a nuestros clientes trimestralmente fue que se decidió tomar acciones correctivas para mejorar la productividad y rentabilidad del servicio, mi participación directa fue llevar el control del forecast, para controlar los gastos, mantener la rentabilidad y el factor operativo de forma ascendente, programar las capacitaciones de las técnicas convencionales y emergentes de cada

trabajador, crear y ejecutar las programaciones de charlas y capacitaciones. Así como también organizar el Schedule mensual para aprobación del cliente y ejecución en campo, elaborar la valorización mensual según los reportes enviados, días trabajados y partidas ejecutadas.

Figura 8

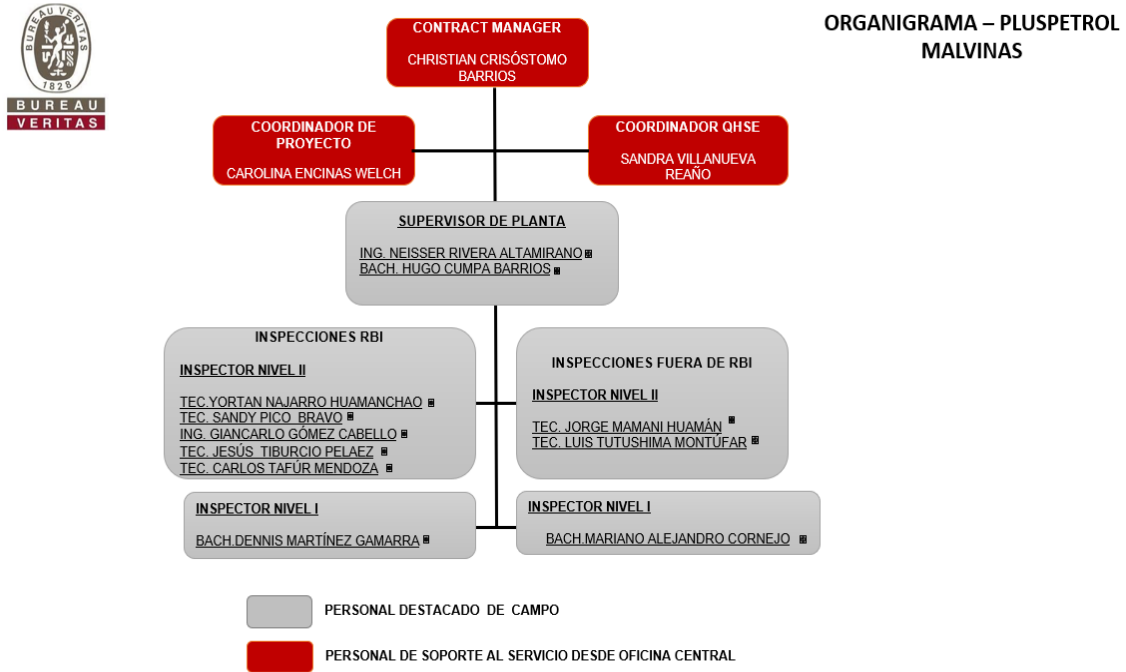
Reportes de inspecciones

		REPORTE DE MEDICIÓN DE DUREZA HT.		FORMATO N° BV-NDT-HT014 REV.1 14/08/2017 PÁGINA: 01 DE: 01	
PROYECTO:	CLIENTE:	FECHA DE INSPECCIÓN	REPORTE		
MEDICIÓN DE DUREZA	GMI	13/07/2018	BVP_MAL_18_NDT_HT-014		
1. DETALLE DEL ELEMENTO INSPECCIONADO					
ELEMENTO INSPECCIONADO	TAG / EQUIPO	MATERIAL	DIÁMETRO / DIMENSIONES	ESTADO DE COMPONENTE	
PIPE 1 1/2"	PIPE	ASTM A-106 Gr.B	1 1/2"	LIMPIEZA MECANICA	
2. EQUIPOS Y MATERIAL DE ENSAYO					
EQUIPO DE DUREZA:	FABRICANTE:	NOVOTEST	MODELO:	T-UD3	D099051217
BLOQUE DE CALIBRACIÓN:	MATERIAL:	STEEL	TIPO:	VL168-35	SERIE: S/N
PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN:	P-BV-EPC-001	CÓD. DE EVALUACIÓN:	ASTM A-240	UNIDADES	BRINELL
3. DETALLES DE LA EVALUACIÓN					
ELEMENTO EVALUADO	MEDIDA A 0°	MEDIDA A 90°	MEDIDA A 180°		
					

Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

Figura 9

Organigrama del servicio de ensayos no destructivos



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

3.1. Objetivo general

Mejorar la productividad y rentabilidad del servicio de ensayos no destructivos del cliente Pluspetrol en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

3.2. Objetivo Específicos

1. Implementación de un Forecast para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

2. Aumentar la productividad para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.
3. Aumentar la rentabilidad para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

3.3. Problemática detectada en la experiencia

El problema principal que observé es que no existía un control y monitoreo de la productividad y rentabilidad centralizado en un indicador, cada división, manejaba sus indicadores. Sin embargo, no existía un indicador que determinara el desempeño real de los servicios prestados para ensayos no destructivos. Esta situación ocasionaba que no existiera un panorama real de desempeño mensual, que pudiese ser analizado desde el punto de vista de ingeniería industrial, así como no se podía evaluar el desempeño frente a una planificación, en cuanto a tiempo y rentabilidad se refiere. Es decir, el controller de la división Industria no tenía un análisis de desempeño de los servicios frente a lo proyectado. Por lo tanto, surge la necesidad de crear un indicador o Forecast de planificación que permita medir la rentabilidad y productividad de cada servicio prestado, obteniendo cada fin de mes un resultado real de acuerdo al Forecast evaluado a inicios.

3.4. Desarrollo de la implementación del Forecast

Durante el desarrollo del indicador de planificación de gestión, se realizaron reuniones con los líderes de área, para que tuviera éxito su diseño e implementación a lo largo del tiempo después de ser introducido como un indicador de control, los acuerdos fueron registrados y divulgados a través de minutas de reunión (ver anexo 1).

La implementación de un Forecast es un proceso que requiere una planificación cuidadosa y una comprensión profunda de los datos y los objetivos de la organización. La creación del Forecast, se realizó con la bases de un proceso declarado por (Hyndman & Athanasopoulos, 2019). A continuación, se detallan los pasos claves que se realizaron para alcanzar su desarrollo:

1. Definición del objetivo del Forecast

Se plantearon las siguientes interrogantes, en las reuniones iniciales del área

- ¿Qué se quiere predecir? Planificación de servicios de Ensayos no destructivos
- ¿Cuál es el horizonte temporal? Corto y mediano plazo
- ¿Para qué se utilizará la información? Con fines de planificación y presupuestación (rentabilidad)

2. Fase de recopilación de datos

- Se identificó las fuentes de datos: En esta fase se acudió a los registros históricos de ventas, presupuesto y del área de operaciones, para construir el Forecast a partir del desempeño de un periodo anterior, y poder ser comparado con la nueva gestión después de implementado el Forecast.
- Se asegura la calidad de los datos: Se verificó la precisión, consistencia y completitud de la información.
- Limpiar los datos: Se elimino aquello información que no fuera relevante para el Forecast.

En esta fase también se evaluó el anterior indicador de seguimiento. En dicho KPI, no se muestra cálculos de desempeño global del área. Se tiene registro detallada de cada proyecto, pero sin cálculos para medir productividad o rentabilidad, que son los targets principales de la gerencia de la empresa. A continuación se muestra una imagen del anterior indicador.

Figura 10

Reporte de seguimiento antiguo del área operativa

ÍTE	INSPECCIÓN N	SERVICIO	FECHA INICIO INSPECCIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	ÁREA	EQUIPO / TAG	MES	FECHA DE REVISIÓN	Hallazgo	AV
282	EQUIPO	RBI	01/07/2019	VT-UT	CRIOGÉNICA 2	FAK-3390	7	26/07/2019	Recubrimiento degradado en casquete y válvula de alivio	
283	LÍNEA	NP	01/07/2019	VT	PAGORENI A	LINE BREACK	7	27/07/2019	Leve inclinación de tuberías verticales de by-pass de line break	
284	LÍNEA	NP-I	02/07/2019	VT	PAGORENI A	16-FL-280053-A1-B (AL FLARE)	7	28/07/2019	La línea en general presenta impregnación de polvo y moho adherido a la superficie. Existe indicio de desplazamiento de la línea debido a un soporte descentrado y un desgaste en la interfase tubería-soporte. Se recomienda complementar la inspección con ayuda de una drone o inspección directa con papel.	
285	EQUIPO	NP-I	02/07/2019	VT	PAGORENI A	STAQ-11225	7	28/07/2019	Complementar inspección ampliando el alcance: verificar presurización de trampa en manometro, completar formato PSV, en caso de realizar inspección interna, considerar recomendaciones de fabricante FUTURA suministrada a NR (colocar en relevo a Hugo Cumpa).	
286	EQUIPO	NP-I	02/07/2019	VT	PAGORENI A	STAH-11240	7	28/07/2019	Complementar inspección ampliando el alcance: verificar presurización de trampa en manometro, completar formato PSV, en caso de realizar inspección interna, considerar recomendaciones de fabricante FUTURA suministrada a NR (colocar en relevo a Hugo Cumpa).	
287	EQUIPO	NP-I	02/07/2019	VT	PAGORENI A	STAH-11360	7	28/07/2019	Complementar inspección ampliando el alcance: verificar presurización de trampa en manometro, completar formato PSV, en caso de realizar inspección interna, considerar recomendaciones	

Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024

3. Selección del Modelo de Forecast Adecuado

- Análisis exploratorio de datos: Se visualizaron los datos para identificar patrones, tendencias y estacionalidad.
- Considerar la naturaleza de los datos: Lineal, no lineal, estacional, cíclica.

- Selección del modelo: Se construyó el modelo y se sometió a discusión. El formato validado fue en Excel. Se colocaron las fórmulas para el cálculo de productividad y rentabilidad, cuyas columnas fueron bloqueadas para evitar su manipulación. Siendo yo la única autorizada para su modificación. Las fórmulas para el cálculo se generaron en función de la información recopilada en el área de operaciones y finanzas. Las mismas se muestran en el desarrollo de los resultados.

4. Generar el Forecast

- Aplicar el modelo a los datos: Se utilizó el modelo para generar las predicciones y cálculos. El mismo se subió a una nube para uso compartido, donde solo los líderes tienen autorización para su modificación.

5. Evaluar y Ajustar el Forecast

- Comparación de las predicciones (presupuesto planificado) con los datos reales: Evaluar la precisión del forecast.
- Monitoreo del desempeño del modelo: Revisar periódicamente el desempeño del modelo y realizar ajustes según sea necesario.

6. Comunicación de los resultados

- Presentación de los resultados de manera clara y concisa: Utilizar gráficos y tablas para visualizar las predicciones.

- Explicación de las implicaciones de los resultados: Se destacó los principales hallazgos y su impacto en la toma de decisiones. En la siguiente figura, se muestra la primera presentación usada.

Figura 11

Presentación de indicadores resumidos del Forecast



Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024, elaboración propia.

8. Implementación del Forecast dentro del área

- Integración del forecast en los procesos de planificación: **Se** utilizó los resultados para tomar decisiones estratégicas y operativas.
- Monitoreo de los resultados: comparación de los resultados reales con las predicciones y realizar ajustes si es necesario.
- Se respetó el procedimiento de gestión de cambio (ver anexo 2)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Implementación de un Forecast para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

El Forecast implementado se centra en el cálculo de dos indicadores; productividad de END y Rentabilidad de END.

4.1.1. Productividad de END

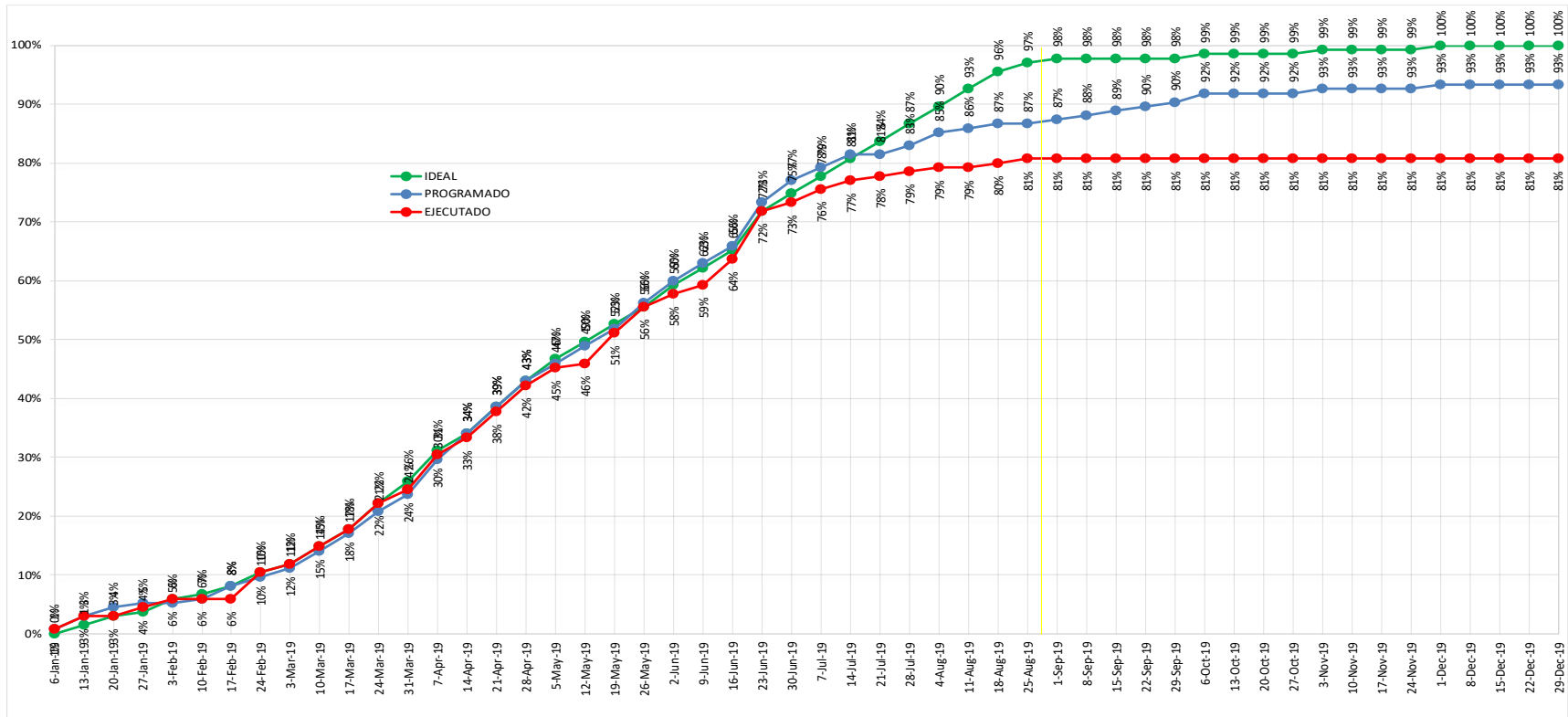
En la siguiente figura se muestra la productividad resumida para todas las áreas, donde se señala los END programados, los END ejecutados y los END pendientes. Este grafica es generada por mi persona, y es divulgada a los gerentes de la empresa para su discusión.

Para citar un ejemplo, se recopilaron los datos del año 2019, donde se muestran que se programaron 117 inspecciones, de las cuales se ejecutaron 109 con éxito y quedaron 19 inspecciones pendientes. El histórico se levantó para determinar cuál es el objetivo máximo permitido. Para el año analizado, en el 2019 se tuvo una desviación de productividad de -5.93 %. En tal sentido, la gerencia determinó una desviación máxima de 3.5 %, la cual aún se conserva hoy en día (ver figura 14).

Figura 12

Forecast de productividad

PROGRAMADO = 117 inspecciones	EJECUTADO = 109 inspecciones	DESVIACIÓN = -8	PENDIENTES = 26 inspecciones
86.67%	80.74%	-5.93%	19.26%

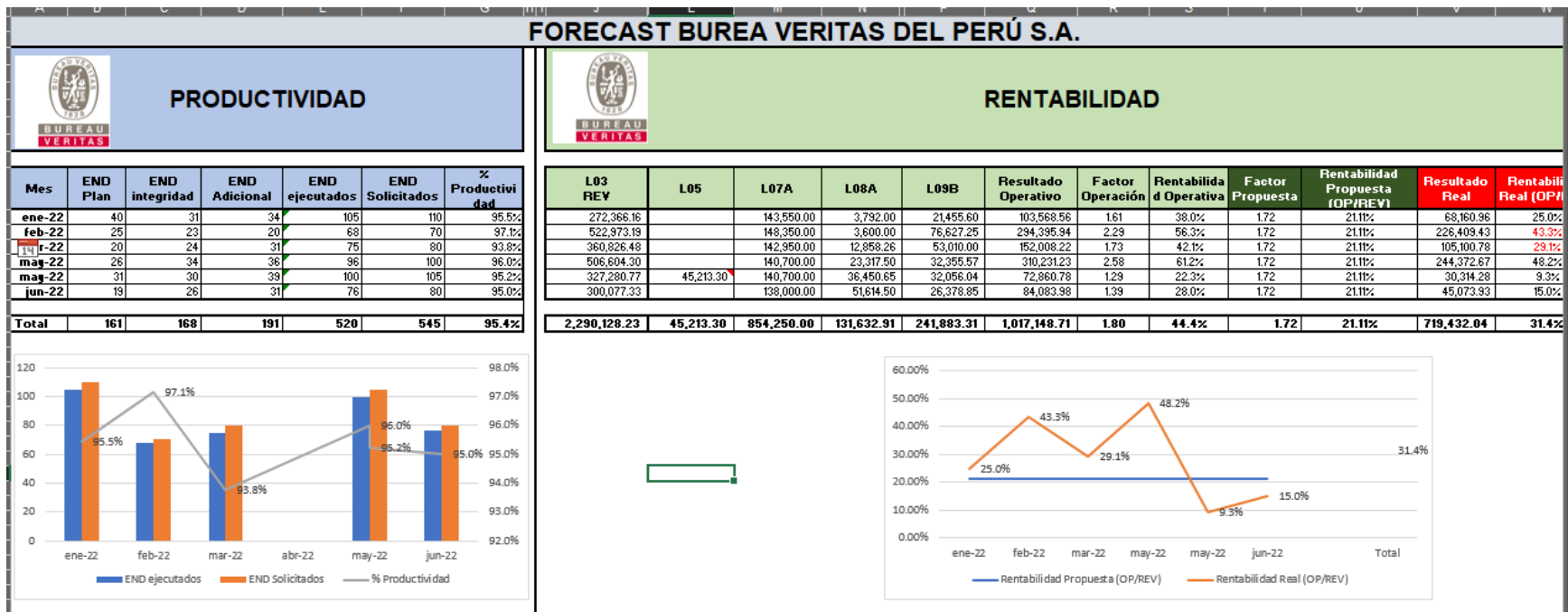


Nota. Extraído de la empresa Bureau Veritas Del Perú 2024, elaboración propia.

4.1.2. Visualización de Forecast implementado

Figura 13

Previsualización de Forecast implementado



4.2. Aumentar la productividad para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

4.2.1. Productividad ante de la mejora (forecast)

La productividad de la organización se mide a través de la siguiente ecuación

Ecuación 6. Ecuación para el cálculo de productividad

$$Productividad = \frac{END_{plan} + END_{integridad} + END_{adicional}}{END_{solicitados}}$$

Donde:

END_{plan} = Ensayos no destructivos planeados y ejecutados

$END_{integridad}$ = Ensayos no destructivos solicitados por el área de integridad que no se encuentra dentro del plan

$END_{adicional}$ = Ensayos no destructivos solicitados por áreas externas al área de integridad.

$END_{solicitados}$ = Ensayos no destructivos solicitados totales

En tal sentido, realizando el cálculo para el periodo de enero 2022 a junio 2022, se tiene la siguiente productividad.

Tabla 1

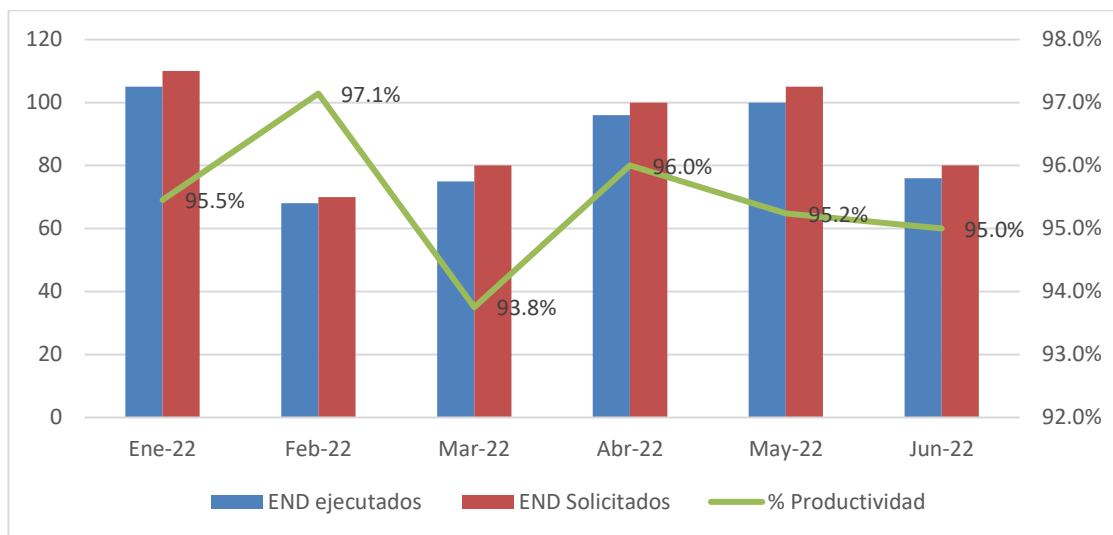
Productividad antes de forecast

Mes	END Plan	END integridad	END Adicional	END ejecutados	END Solicitados	% Productiv
ene-22	40	31	34	105	110	95.5%
feb-22	25	23	20	68	70	97.1%
mar-22	20	24	31	75	80	93.8%
abr-22	26	34	36	96	100	96.0%
may-22	31	30	39	100	105	95.2%
jun-22	19	26	31	76	80	95.0%
Total	161	168	191	520	545	95.4%

Nota. Elaboración propia.

Figura 14

Gráfico de Productividad antes de Forecast



Nota. Elaboración propia.

4.2.2. Productividad después de Forecast

Después de implementado el Forecast en el mes de Julio de 2022, y con base en la formula anterior, la productividad del periodo de agosto 2022 a enero 2023 es la siguiente.

Tabla 2

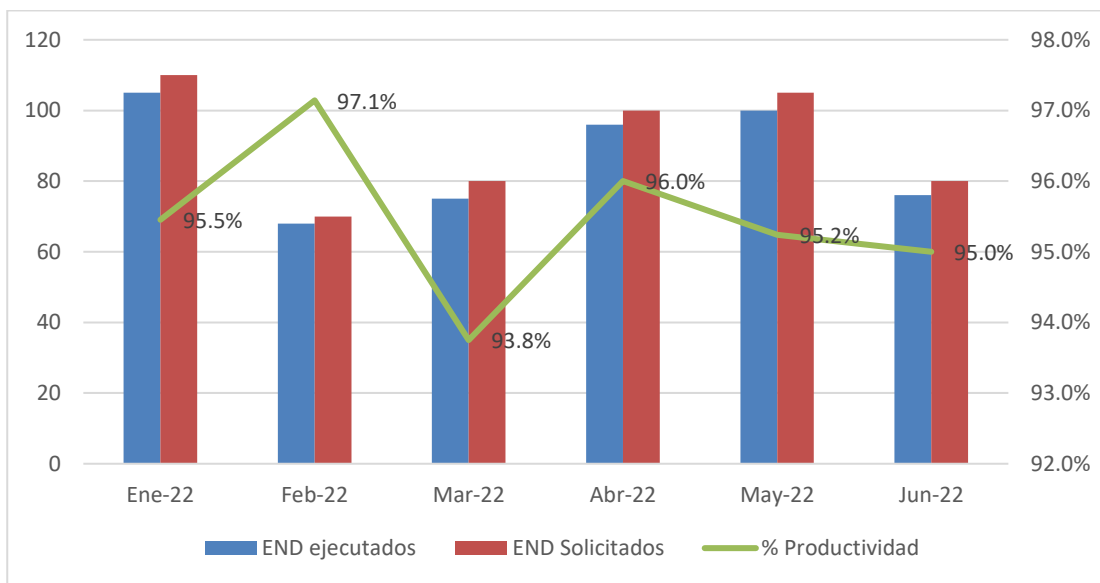
Productividad después de Forecast

Mes	END Plan	END integridad	END Adicional	END ejecutados	END Solicitados	% Productividad
ago-22	37	37	36	110	111	99.1%
sep-22	35	36	37	108	108	100.0%
oct-22	38	38	36	112	114	98.2%
nov-22	38	42	44	124	124	100.0%
dic-22	36	39	43	118	120	98.3%
ene-23	37	42	44	123	124	99.2%
Total	221	234	240	695	701	99.1%

Nota. Elaboración propia.

Figura 15

Gráfico de Productividad después de Forecast



Nota. Elaboración propia.

4.2.3. Comparación de escenarios para la productividad

Tabla 3

Comparación de escenarios (antes y después de forecast)

	END Plan	END integridad	END Adicional	END ejecutados	END Solicitados	Productividad
Antes de Forecast	161	168	191	520	545	95.4%
Después de forecast	221	234	240	695	701	99.1%

Nota. Elaboración propia.

Análisis: cómo se puede observar en la tabla anterior, se tiene un aumento en la productividad de 3.7 %, cuya diferencia viene dada por una productividad de 95.4 % antes del Forecast y de 99.1 % después de implementado la herramienta.

4.3. Aumentar la rentabilidad para el servicio de ensayos no destructivos en la empresa Bureau Veritas Del Perú S.A.

Para verificar si hubo un impacto positivo en la rentabilidad, se realizó un análisis de rentabilidad antes y después del Forecast implementado.

4.3.1. Rentabilidad antes del Forecast

Para el cálculo de la rentabilidad se usó la ecuación 2. En tal sentido en la siguiente tabla 4 se tiene la rentabilidad en el periodo de enero 2022 a junio 2022

Tabla 4

Rentabilidad neta antes de forecast

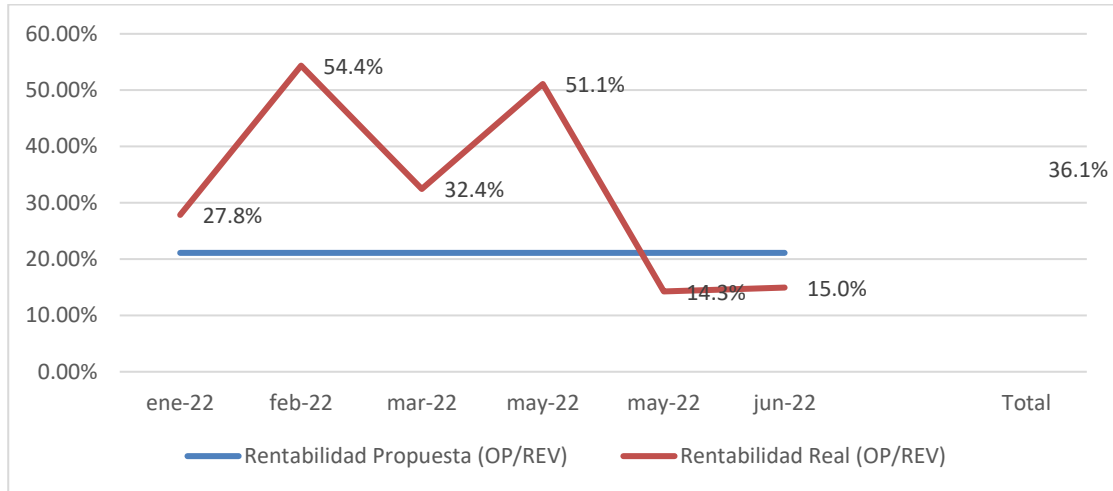
L03 REV	L04	L05	L07A	L08A	L09B	Resultado Operativo	Factor Operación	Rentabilidad Operativa	Factor Propuesta	Rentabilidad Propuesta (OP/REV)	Resultado Real	Rentabilidad Real (OP/REV)
272,366.16			143,550.00	3,792.00	21,455.60	103,568.56	1.61	38.0%	1.72	21.11%	68,160.96	25.0%
522,973.19			148,350.00	3,600.00	76,627.25	294,395.94	2.29	56.3%	1.72	21.11%	226,409.43	43.3%
360,826.48			142,950.00	12,858.26	53,010.00	152,008.22	1.73	42.1%	1.72	21.11%	105,100.78	29.1%
506,604.30			140,700.00	23,317.50	32,355.57	310,231.23	2.58	61.2%	1.72	21.11%	244,372.67	48.2%
327,280.77	45,213.30		140,700.00	36,450.65	32,056.04	72,860.78	1.29	22.3%	1.72	21.11%	30,314.28	9.3%
300,077.33			138,000.00	51,614.50	26,378.85	84,083.98	1.39	28.0%	1.72	21.11%	45,073.93	15.0%
2,290,128.23		45,213.30	854,250.00	131,632.91	241,883.31	1,017,148.71	1.80	44.4%	1.72	21.11%	719,432.04	31.4%

Nota. Elaboración propia.

Según la tabla anterior, se puede observar una rentabilidad de 31.45 para el periodo analizado antes del Forecast.

Figura 16

Gráfico de Rentabilidad real antes del Forecast



Nota. Elaboración propia.

4.3.2. Rentabilidad después del Forecast

Aplicando los mismos cálculos para analizar la situación antes del Forecast, se realizó el mismo análisis para el periodo de agosto 2022 a enero 2023. En tal sentido, el resultado se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5

Rentabilidad neta después de Forecast

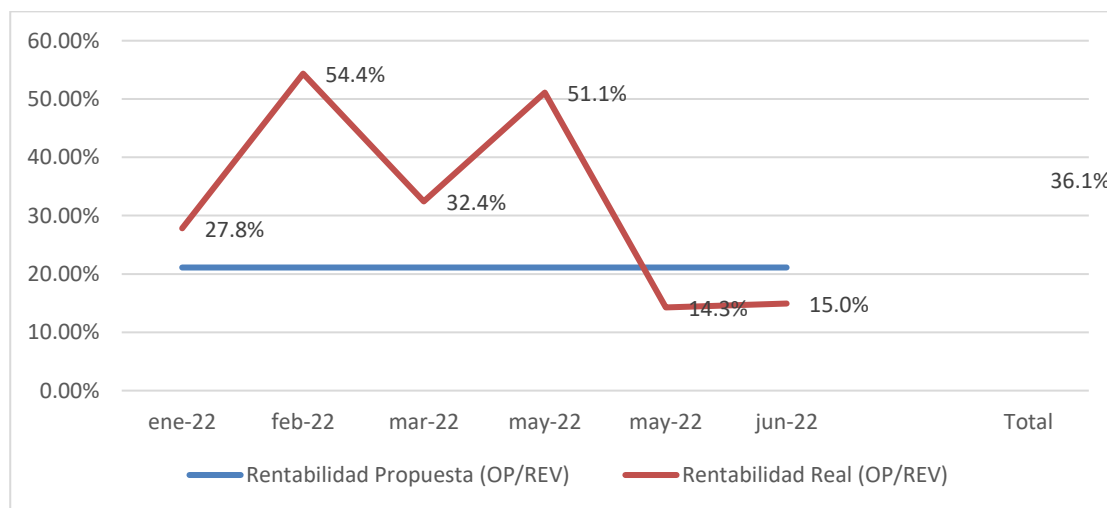
L03 REV	L04	L05	L07A	L08A	L09B	Resultado Operativo	Factor Operación	Rentabilidad Operativa	Factor Propuesta	Rentabilidad Propuesta (OP/REV)	Resultado Real	Rentabilidad Real (OP/REV)
272,366.16			123,480.00	29,860.00	21,455.60	97,570.56	1.56	35.8%	1.72	21.11%	75,781.27	27.8%
512,335.00			112,650.00	3,600.00	76,627.25	319,457.75	2.66	62.4%	1.72	21.11%	278,470.95	54.4%
350,546.00			142,950.00	12,858.26	53,010.00	141,727.74	1.68	40.4%	1.72	21.11%	113,684.06	32.4%

480,354.00		140,700.00	23,317.50	32,355.57	283,980.93	2.45	59.1%	1.72	21.11%	245,552.61	51.1%
327,280.77	45,213.30	140,700.00	36,450.65	32,056.04	72,860.78	1.29	22.3%	1.72	21.11%	46,678.32	14.3%
280,356.00		138,000.00	51,614.50	26,378.85	64,362.65	1.30	23.0%	1.72	21.11%	41,934.17	15.0%
2,223,237.93	45,213.30	798,480.00	157,700.91	241,883.31	979,960.41	1.79	44.1%	1.72	21.11%	802,101.38	36.1%

Según la tabla anterior, la rentabilidad real de los proyectos después del Forecast es de 36.1 %

Figura 17

Gráfico de Rentabilidad real después del Forecast



Nota. Elaboración propia.

4.3.3. Comparación de escenarios para la rentabilidad

Tabla 6

Comparación de escenarios (antes y después de Forecast)

	Rentabilidad
Antes de Forecast	34.4%
Después de Forecast	36.1%

Nota. Elaboración propia.

Análisis: cómo se puede observar en la tabla anterior, se tiene un aumento en la Rentabilidad de 1.7 %, cuya diferencia viene dada por una rentabilidad de 34.4 % antes del Forecast y de 36.1 % después de implementado la herramienta.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se logró obtener un mejor desempeño de los servicios prestados en cuanto a los ensayos no destructivos se refiere, al aumentar tanto la productividad como la rentabilidad, al introducir y aplicar un Forecast para el control de la gestión del área de operaciones donde se elaboran los ensayos no destructivos. De igual forma, el Forecast ha sido usado para el análisis y la toma de decisiones de los gerentes, sobre las acciones correctivas y preventivas para seguir aumentando la productividad y rentabilidad actual.
- Se describió como se desarrollo el Forecast y su implementación dentro del área de operaciones de la empresa a través de 8 pasos detallados, que van desde la descripción del objetivo del Forecast hasta la implementación dentro del proceso, llevado de forma diaria bajo mi responsabilidad.
- Se alcanzó un incremento de 3.7 % de la productividad de mano de obra, cuya diferencia viene dada por una productividad de 95.4 % antes del Forecast y de 99.1 % después de implementado la herramienta.
- Se logró un incremento de 1.7 % de la rentabilidad real, cuya diferencia viene dada por una rentabilidad de 34.4 % antes del Forecast y de 36.1 % después de implementado la herramienta.

Recomendaciones

1. Se sugiere identificar y priorizar los indicadores clave, como por ejemplo. Volumen de pruebas; analizar el historial de pedidos por tipo de prueba, sector industrial y cliente. Tiempos de respuesta; Evaluar la duración promedio de cada fase del proceso, desde la solicitud hasta la entrega del informe. Capacidad instalada; considerar la cantidad de equipos, personal técnico y horas disponibles para realizar las pruebas. Factores externos; investigar el impacto de variables como la estacionalidad, los ciclos económicos, las regulaciones y los avances tecnológicos.
2. Elegir la metodología adecuada; métodos cualitativos, como por ejemplo, comparar tu empresa con otras similares para identificar patrones y tendencias. Métodos cuantitativos; como por ejemplo, Series de tiempo; utilizar modelos estadísticos para analizar el historial de datos y proyectar el futuro.
3. Monitorear y ajustar el Forecast. Comparar las previsiones con los resultados reales: Identifica las desviaciones y sus causas. Actualizar los modelos periódicamente; incorporar nueva información y ajusta los parámetros. Realizar análisis de sensibilidad; se recomienda evaluar el impacto de diferentes supuestos en el forecast

REFERENCIAS

- Bureau Veritas. (2024). *Quienes somos*. Obtenido de <https://www.bureauveritas.com.co/es/sobre-bureau-veritas>
- Hyndman, R., & Athanasopoulos, G. (2019). *Forecasting: principles and practice*.
- Lazuardy, A., Nursea, M., Maharani, S., Hafiz, W., & Ariela, A. (2022). Previsión de la demanda y Planificación de Requisitos de materiales para mejorar la planificación de la producción de una empresa de ropa. *Conferencia Internacional Europea sobre Ingeniería Industrial y Gestión de Operaciones*. doi:<https://doi.org/10.46254/EU05.20220244>.
- Lopez, V., & Vega, E. (2020). Mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast y su influencia en el presupuesto de la empresa Celaep SAC. *Universidad Privada del Norte*. doi: <https://hdl.handle.net/11537/24054>
- NUCLEOM. (2023). *Tipos de ensayos no destructivos*. Obtenido de <https://nucleom.ca/es/fiches/tipos-de-ensayos-no-destructivos/>
- Oey, E., Artono, W., & Hansopaheluwakan, S. (2019). Forecasting and aggregate planning application – a case study of a small enterprise in Indonesia. *InderScience*. Obtenido de <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJPMB.2020.104229>
- SCI. (2024). *Servicios de Control e Inspección*. Obtenido de <https://scisa.es/ensayo-no-destructivo/>
- Velazco, R., & Corilloclla, B. (2021). Metodología de gestión de la demanda basado en forecast: solución para pronóstico erróneo de materiales en industria hotelera. *Universidad*

Peruana de Ciencias Aplicadas.

doi:<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655526>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de minutas de reunión

		ACTA DE REUNION		CÓDIGO: F-100 FECHA: 20/01/2023 VERSIÓN: 04
AREA/PERSONA CONVOCANTE:		INDUSTRIA	ACTA N°	01
ASUNTO:		Seguimiento del Proyecto Forecast de planificación	LUGAR DE REUNIÓN:	San Isidro
N° CONTRATO:		No aplica	HORA:	09:00
SERVICIO:		Servicio de Inspección mediante END de equipos, líneas y ductos	FECHA:	13/09/2023
ASISTENTES		AREA	FIRMA	
Christian Crisóstomo		Industria		
Octavio Arce		Seguridad		
Rafael Guinassi		Operaciones		
Carolina Encinas		Industria		
ITEM	DETALLE			
1.	AGENDA (ASUNTOS A TRATAR)	RESPONSABLE		
1.1	Diseño de Forecast	Todos		
1.2	Indicadores de seguimiento del forecast	Todos		
1.3	Capacitación de Forecast (líderes de área)	Rafael Guinassi / Octavio Arce		
2.	ACUERDOS/COMPROMISOS ADOPTADOS	RESPONSABLE	FECHA LIMITE	

2.1	Suministrar la información para la recopilación de información de cada área	Carolina Encinas	18-09-2023	
2.2	Realizar Forecast en Excel y compartir con solo líderes de área	Christian Crisóstomo	18-09-2023	
2.3	Realizar reuniones semanales (lunes) y mensual para el análisis de desempeño con base en el forecast	Rafael Guinassi / Octavio Arce		
3.	PRÓXIMA REUNIÓN (SI ES REQUERIDA)	FECHA PROPUESTA	HORA	LUGAR
4.	OBSERVACIONES/COMENTARIOS			

Título:	Gestión del cambio	Versión:	01
Código:	PG 129	Fecha:	21/02/2019

Anexo 2. Procedimiento de gestión de cambio

OBJETIVO

Crear un marco de trabajo para gestionar de manera proactiva los cambios dentro de la organización, desde su detección hasta la implementación de acciones correctivas

ALCANCE

Aplica a todo el Grupo Bureau Veritas Perú.

DEFINICIONES

Cambio: modificación significativa a un proceso, instalación o equipo ya existente.

Gestión de cambio: Gestión sistemática de cambios que implica la identificación, evaluación, autorización, implementación y verificación de todas las modificaciones al sistema de gestión, con el objetivo de garantizar la continuidad del servicio y la conformidad con los requisitos establecidos.

Partes interesadas: Todos aquellos que tienen una participación en una organización, desde los empleados y accionistas hasta los clientes, comunidades locales y reguladores.

Jefe de área: Para efectos de este procedimiento, el término 'jefe de área' se utilizará de manera intercambiable con títulos como jefe de laboratorio, responsable de proyecto, contract manager, o cualquier otro cargo que implique la supervisión de un área específica.

RESPONSABILIDADES

Dirección:

Este procedimiento es de aplicación obligatoria en todas las áreas de Bureau Veritas Perú. La empresa se compromete a proporcionar los recursos necesarios para su implementación y mantenimiento. Asimismo, la dirección se encargará de revisar, aprobar y comunicar este procedimiento a todos los empleados, asegurando así una gestión de cambios eficiente y eficaz en toda la organización.

Gerencia QHSE & TQR:

con el fin de evaluar de manera imparcial el desarrollo de los cambios, la gerencia de QHSE & TQR revisa la gestión de cambios.

Gerencia de Línea / Área:

Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.

Título:	Gestión del cambio	Versión:	01
Código:	PG 129	Fecha:	21/02/2019

DESARROLLO

La gestión del cambio se realiza de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES	REGISTRO
Identificar la situación de cambio	<p>El sistema de gestión está en continuo cambio y adecuación, pero algunos cambios pueden tener un impacto crítico.</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos procesos. • Cambios en los procesos de trabajo • Ejecución de nuevas actividades • Identificación de nueva legislación • Cambios de tecnología • Accidente laboral grave o fatal • Evento catastrófico, recuperación post Contingencias. • Cambios de infraestructura, instalaciones, equipos y adecuaciones de centros de trabajo, personal, personal clave (por ejemplo, Gerentes de Línea/Área, entre otros), ensayos, especificaciones, requisitos del cliente, software, entre otros. • Cambios en la norma de acreditación, norma de certificación, incluye actualizaciones e implementación de nuevas normas. Por ejemplo; ISO 17025:2017, ISO 45001:2018. • Entre otros <p>Estos cambios deben ser evaluados en la matriz de riesgos y oportunidades F 245. En caso el riesgo fuera significativo (nivel medio/alto) se deberá aplicar un plan de acción apropiado para el riesgo identificado.</p> <p>Si el riesgo detectado tiene un efecto transversal, es decir afecta a más de un área, se deberá convocar a una reunión utilizando para ello el formato F 100 Acta de reunión, donde se registrará el cambio incluyendo el propósito y/o justificación, de ser el caso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de línea/área • Todos los jefes de áreas aplicables. 	<p>F 100 Acta de reunión</p> <p>F 245matriz de riesgos y oportunidades</p>
Diagnosticar el cambio	<p>En el formato F 100 se colocará en "Acuerdo/Compromisos" el diagnóstico del cambio, en el cual se evalúa la factibilidad técnica, operativa y financiera, así como identificar los riesgos en Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Salud ocupacional, partes interesadas, las necesidades de comunicación del cambio, impactos del cambio y otros pertinentes.</p> <p>En el diagnóstico del cambio deben participar: Los gerentes de Línea, la gerencia de QHSE&TQR y otro según se designe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de línea • Gerente QHSE & TQR • Todos los jefes de áreas aplicables. 	F 100 Acta de reunión

Título:	Gestión del cambio	Versión:	01
Código:	PG 129	Fecha:	21/02/2019

Planeación de cambios	Generar un plan de acción para llevar a cabo el cambio de una manera controlada, coordinada y oportuna. Este plan debe ser elaborado el jefe de área y aprobado por su Gerencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de línea • Todos los jefes de áreas aplicables. 	F 131 Plan de actividades
Implementar cambio	Establecer las actividades necesarias para llevar acabo el cambio, acciones para mitigar o eliminar los riesgos	Todo el personal involucrado	F 131 Plan de actividades

	identificados y efectuar las comunicaciones respectivas a las partes interesadas destacando los cambios implementados y las responsabilidades que se deriva del cambio. El cumplimiento de la planificación se registrará en el F 131 Plan de actividades.		
Seguimiento del cambio	El seguimiento a la ejecución del plan de actividades, verificación de su implementación y comunicación a las partes interesadas, será realizada por el jefe de área o Gerente de línea y se registrará en el formato F 100.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de línea/área • Todos los jefes de áreas aplicables. 	F 100 Acta de reunión

REGISTROS

- F 100 Acta de reunión
- F 131 Plan de actividades
- F 245 Matriz de riesgos y oportunidades

ANEXOS

No aplica.

2. MODIFICACIONES AL DOCUMENTO

Ver.	Fecha	Breve descripción del cambio	Sección(es) afectada(s)
-	-	-	-

Versión	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
01	21/02/2019	Alexandra Ochoa	Rosa Ureta	Arturo Maguiña
		Asistente de Acreditaciones	Coordinadora de Acreditaciones	Gerente QHSE & TQR