

# BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL USO DE NORMAS TÉCNICAS



Estudio de caso de las empresas:

- ▶ Koplast Industrial SAC
- ▶ Microdata SRL
- ▶ Frío Perú SAC
- ▶ Esteriliza SA



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

# BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL USO DE NORMAS TÉCNICAS

Estudio de caso de las empresas:

- ▶ Koplast Industrial SAC
- ▶ Microdata SRL
- ▶ Frío Perú SAC
- ▶ Esteriliza SA



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad



**EL PERÚ PRIMERO**

© **INACAL 2019**

Editado por:  
Instituto Nacional de Calidad - INACAL  
Calle Las Camelias 817, San Isidro Lima 27, Perú  
Teléfono: +51 1 640 8820 [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Primera edición: Diciembre 2019  
Tiraje: 500 ejemplares

Hecho el depósito legal en la Biblioteca  
Nacional del Perú N.º 2019-xxxxxx

ISBN xxxxxxxxx

## **CRÉDITOS**

### **Alta Dirección**

Clara Gálvez Castillo  
**Presidenta Ejecutiva del INACAL**

### **Oficina de Estudios Económicos**

Walter Ramírez Eslava  
**Jefe**

Luis Limachi Huallpa  
**Coordinador**

### **Elaboración**

Luis Limachi Huallpa  
Resumen y compilación de la metodología

Cinthia Casquino Gonzales  
Desarrollo del estudio de caso de la empresa Koplast Industrial SAC

David Paredes Espejo  
Sistematización y desarrollo del estudio de caso de la empresa Frío Perú SAC

Julia Maritza Layme Almonte  
Desarrollo del estudio de caso de la empresa Microdata SRL  
Sistematización y desarrollo del estudio de caso de la empresa Esteriliza SA

### **Revisiones**

Walter Ramírez Eslava  
Coordinación y revisión de versiones preliminares

Santana Lidia León Alfaro  
Revisión de la versión final

### **Diseño de carátula**

Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional del Instituto Nacional de Calidad

### **Corrección de estilo**

Fiorella Dávila Pérez

### **Diagramación**

Yharssur E.I.R.L.



## **AGRADECIMIENTOS**

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) expresa su gratitud a todas las empresas y personas que han permitido el desarrollo de los estudios presentados en este documento, en especial a:

Jesús Salazar Nishi (CEO de Koplast Industrial SAC),  
Robert Edison Arisaca Mamani (gerente general de Microdata SRL),  
Juan Manuel Velez Gauna (gerente general de Frío Perú SAC),  
Orestes Gonzales Sotelo (gerente general de Esteriliza SA).

Asimismo, al equipo de colaboradores de las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA, por la paciencia y el tiempo brindado para ayudarnos a entender los efectos de las normas técnicas en diversas fases de la cadena productiva de sus empresas.

# Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	7
<b>PRESENTACIÓN</b>	13
<b>INTRODUCCIÓN</b>	14
<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS</b>	15
<b>I. LA METODOLOGÍA ISO</b>	<b>18</b>
1.1. Enfoque básico para medir el impacto del uso de normas técnicas	18
1.1.1. Comparación antes-después	19
1.1.2. Comparación de condiciones concurrentes: proyectos	19
1.1.3. Comparación qué pasa si	19
1.2. Pasos de la metodología ISO	19
Paso 1: Comprensión de la cadena de valor del sector y de la empresa	20
Paso 2: Identificación del impacto de las normas técnicas	21
Paso 3: Determinación de los impulsores de valor y de los indicadores operacionales	21
Paso 4: Medición del impacto de las normas técnicas	22
<b>II. CASO DE LA EMPRESA KOPLAST INDUSTRIAL SAC</b>	<b>26</b>
2.1. Información general	26
2.1.1. Datos generales de la empresa	26
2.1.2. Principales productos y servicios ofertados	26
2.1.3. Organización de la empresa	26
2.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	29
2.2. Cadena de valor de Koplast Industrial SAC	32
2.3. Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	41
2.3.1. Indicadores operacionales	47
2.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas	51
<b>III. CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL</b>	<b>60</b>
3.1. Información general	60
3.1.1. Datos generales de la empresa	60
3.1.2. Principales productos y servicios ofertados	60
3.1.3. Organización de la empresa	62
3.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	64

3.2. Cadena de valor de Microdata SRL	64
3.3. Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	69
3.3.1. Indicadores operacionales	70
3.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	71
<b>IV. CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC</b>	<b>76</b>
4.1. Información general	76
4.1.1. Datos generales de la empresa	76
4.1.2. Principales productos y servicios ofertados	76
4.1.3. Organización de la empresa	77
4.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	78
4.2. Cadena de valor de Frío Perú SAC	80
4.3. Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	83
4.3.1. Indicadores operacionales	83
4.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	84
4.3.3. Indicadores operacionales y estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	84
<b>V. CASO DE LA EMPRESA ESTERILIZA SA</b>	<b>90</b>
5.1. Información general	90
5.1.1. Datos generales de la empresa	90
5.1.2. Principales productos y servicio ofertados	90
5.1.3. Organización de la empresa	95
5.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	95
5.2. Cadena de valor de Esteriliza SA	100
5.3. Impacto de las normas técnicas en Esteriliza SA	104
5.3.1. Indicadores operacionales	105
5.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Esteriliza SA	106
<b>VI. A MANERA DE CONCLUSIONES</b>	<b>110</b>

## Lista de figuras

Figura 1.	Enfoque básico en la evaluación: comparación entre la situación 1 y 2	18
Figura 2.	Pasos de la evaluación de beneficios - método ISO	20
Figura 3.	Organigrama de Koplast Industrial SAC	28
Figura 4.	Cadena de valor de Koplast Industrial SAC	33
Figura 5.	Proceso de producción de tuberías por extrusión	38
Figura 6.	Proceso de producción de conexiones por inyección	39
Figura 7.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	56
Figura 8.	Modelo de transición de medimercado	61
Figura 9.	Organigrama de Microdata SRL	63
Figura 10.	Cadena de valor de Microdata SRL	64
Figura 11.	Diagrama del proceso de gestión del proyecto	66
Figura 12.	Diagrama del proceso de implementación y mantenimiento de software	68
Figura 13.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Microdata SRL	72
Figura 14.	Organigrama de Frío Perú SAC	78
Figura 15.	Cadena de valor de Frío Perú SAC	82
Figura 16.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	86
Figura 17.	Tipos de esterilizador a vapor	94
Figura 18.	Principales productos, según volumen de producción en el 2016 (%)	94
Figura 19.	Organigrama de Esteriliza SA	95
Figura 20.	Fases de la cadena de valor de Esteriliza SA	100
Figura 21.	Proceso de producción de equipos de autoclave	101
Figura 22.	Nivel de satisfacción de los clientes en promedio	104
Figura 23.	Principales beneficios del uso de normas técnicas	108

## Lista de tablas

Tabla 1.	Normas técnicas empleadas por Koplast Industrial SAC	30
Tabla 2.	Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	41
Tabla 3.	Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	47
Tabla 4.	Impactos derivados del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	51
Tabla 5.	Modelo de transición de Smart Salud	61
Tabla 6.	Modelo de transición SISPLA	62
Tabla 7.	Normas técnicas empleadas por Microdata SRL	64
Tabla 8.	Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	69
Tabla 9.	Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de estándares en Microdata SRL	70
Tabla 10.	Estimación de impactos del uso de normas técnicas en Microdata SRL	71
Tabla 11.	Normas Técnicas empleadas por Frío Perú SAC	79
Tabla 12.	Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	83
Tabla 13.	Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	84
Tabla 14.	Impactos derivados del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	85
Tabla 15.	Normas técnicas empleadas por Esteriliza SA	100
Tabla 16.	Impacto del uso del estándar en Esteriliza SA	104
Tabla 17.	Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de normas técnicas en Esteriliza SA	105
Tabla 18.	Impactos derivados del uso de normas técnicas en Esteriliza SA	106



## PRESENTACIÓN

El uso de normas técnicas trae consigo múltiples beneficios, tanto para los productores de bienes y servicios como para los consumidores. A los productores puede ayudarles a producir en serie, y beneficiarse con el consecuente ahorro de tiempo, la disminución de desperdicios y la optimización de procesos, aspectos que pueden traducirse en la disminución de costos y en la mejora de la competitividad. Por su parte, para los consumidores, las normas técnicas establecen confiabilidad en niveles de calidad y seguridad de los productos y servicios, ya que brindan información sobre las características del producto y facilitan la comparación entre diferentes ofertas.

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de normas técnicas por parte de las empresas del país es todavía limitado. Según la Encuesta Nacional de Calidad a las MYPE manufactureras, desarrollada por el INACAL y el INEI entre 2017 y 2018, solo el 18,5 % de las MYPE encuestadas habían utilizado normas técnicas en alguna fase de su proceso productivo. No obstante, el dato alentador era que, en más del 70 % de los casos, aquellas que habían utilizado normas técnicas reportaron beneficios derivados de su uso, tales como la mejora de la calidad del producto, la ampliación de mercado, la mejora de la productividad o la reducción de costos.

Los estudios de caso que contiene el presente documento, confirman que el uso de las normas técnicas tiene beneficios significativos para las empresas que las emplean, aun cuando muchas de ellas desconocen este hecho y todavía no se animan a implementarlas en sus procesos productivos. En ese sentido, el propósito fundamental del presente documento es contribuir con la reflexión y análisis de la importancia de las normas técnicas, y ayudar a entender a los agentes involucrados en la promoción de la competitividad de las empresas —particularmente de las micro y pequeñas empresas (MYPE)— que la implementación de normas técnicas no es un costo, sino una inversión que genera retornos económicos positivos.

Clara Gálvez Castillo  
**Presidenta Ejecutiva del INACAL**

## INTRODUCCIÓN

Las normas técnicas son documentos que establecen especificaciones o requisitos para la estandarización de los productos, procesos o servicios. Estos documentos son elaborados por los comités o subcomités técnicos de normalización que agrupan a las partes interesadas, como los consumidores, productores, comercializadores, académicos, entidades públicas. En el caso peruano, una vez elaborada la norma técnica, y culminada la fase de discusión pública, es aprobada y puesta a disposición de los usuarios por la Dirección de Normalización del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

En el contexto internacional, existen múltiples aproximaciones de medición de los efectos del uso de las normas técnicas o estándares en las empresas. En 2013, la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) publicó un método para la estimación de los beneficios económicos del uso de las normas técnicas en las empresas (ISO, 2013) . Paralelo a ello, publicó un conjunto de casos de aplicación de esta metodología en diversas empresas de varios países.

Entre 2016 y 2018, la Oficina de Estudios Económicos del INACAL, en coordinación con la Dirección de Normalización, desarrolló estudios de caso de aplicación de normas técnicas en cuatro empresas del país —tres de ellas microempresas—, siguiendo los procedimientos propuestos por la ISO. El presente documento es el resumen de esos estudios de caso, que se llevaron a cabo en las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA.

El documento está estructurado en seis secciones. En la primera sección, se explica de manera resumida el método de estimación de los beneficios económicos planteado por la ISO; y en las siguientes cuatro secciones, se presentan los estudios de caso de las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA, respectivamente. Finalmente, en la sección seis, se ofrecen a manera de conclusiones algunos aspectos relevantes a partir de los casos de estudiados.

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

<b>ASME</b>	The American Society of Mechanical Engineers
<b>BPMG</b>	Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión
<b>BPMN</b>	Business Process Model and Notation
<b>COPANT</b>	Comisión Panamericana de Normas Técnicas
<b>CTN</b>	Comité Técnico de Normalización
<b>EBIT</b>	Earnings Before Interest and Taxes (Ganancias antes de intereses e impuestos)
<b>ICONTEC</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission
<b>INACAL</b>	Instituto Nacional de Calidad
<b>INEI</b>	Instituto Nacional de Estadística e Informática
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>MIG</b>	Metal Inert Gas (soldadura por gas inerte de metal)
<b>MYPE</b>	Micro y Pequeña Empresa
<b>NA</b>	Norma Técnica Andina
<b>NTK</b>	Norma Técnica Koplast
<b>NTP</b>	Norma Técnica Peruana
<b>PASC</b>	Pacific Area Standards
<b>PRODUCE</b>	Ministerio de la Producción
<b>PVC</b>	Policloruro de vinilo
<b>SENATI</b>	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
<b>SGC</b>	Sistema de Gestión de la Calidad
<b>SGS</b>	Société Générale de Surveillance
<b>UNE</b>	Asociación Española de Normalización





# LA METODOLOGÍA ISO

---

## I. LA METODOLOGÍA ISO

La metodología para evaluar los beneficios del uso de las normas técnicas, propuestas por la ISO, nace como una necesidad de homogenizar los diversos enfoques que fueron reportados desde el año 2000 y se enfoca principalmente en la evaluación de los beneficios económicos que aporta el uso de las normas técnicas en las empresas<sup>1</sup>, pudiendo adaptarse en la cuantificación de otros beneficios, como los sociales o ambientales.

La pregunta central que aborda la metodología ISO es la siguiente: ¿Cuál es la contribución cuantitativa de las normas técnicas a la creación de valor por parte de una organización?

Para dar respuesta a esta pregunta, la metodología ISO considera fundamental el entorno, los objetivos, los procesos y las actividades de la empresa; a partir de los cuales, utilizando el enfoque de la cadena de valor, se identifica las actividades y normas técnicas que se aplican y cómo estas actividades, apoyadas por el uso de dichas normas, contribuyen a la creación de valor para la empresa. Posteriormente se identifica indicadores operacionales asociados con las actividades impactadas, a través de los cuales se cuantifica el impacto de las normas en el periodo de tiempo considerado para la evaluación. Finalmente, el impacto es convertido a términos monetarios.

### 1.1. Enfoque básico para medir el impacto del uso de normas técnicas

En general, el enfoque para evaluar el impacto del uso de las normas técnicas consiste en comparar una situación 1, en la que no se usan las normas técnicas, con una situación 2, en la cual sí son utilizadas las normas técnicas (ver Figura 1).

**Figura 1.**

Enfoque básico en la evaluación: comparación entre la situación 1 y 2

Situación 1	Situación 2	Indicadores operacionales de impacto
 <p><b>Sin uso de normas técnicas</b></p>	 <p><b>Con uso de normas técnicas</b></p> 	<p><b>Eficiencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Costo</li> <li>» Tiempo</li> <li>» Residuos/desechos</li> <li>» Tasas de conformidad</li> <li>» Otros</li> </ul> <p><b>El desarrollo del mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Ventas</li> <li>» Lanzamiento de nuevos productos</li> <li>» Precio</li> </ul>

Fuente: ISO, 2013

Para medir el impacto de la implementación de las normas técnicas en una empresa, ISO plantea tres (3) enfoques: I) comparación antes-después, II) comparación de condiciones concurrentes y III) comparación qué pasa si.

### **1.1.1. Comparación *antes-después***

La comparación más simple es la de antes-después, ya que puede medir el cambio de una organización que ha migrado de una situación 1, cuando no usaba normas técnicas, hacia una situación 2, momento en el que ya emplea alguna o varias normas técnicas. Para esto se requieren datos operacionales de la empresa de antes y después de la introducción de las normas técnicas, lo que permitirá comparar y cuantificar el impacto de la implementación de dichos instrumentos.

### **1.1.2. Comparación de condiciones concurrentes: proyectos**

Otro tipo de comparación es el que se establece a partir de dos proyectos dentro una misma empresa, uno que usa normas técnicas, debido a los requisitos del cliente o exigencias del mercado, y algún otro que no utilice normas técnicas. En este caso, se evidenciará una relación concurrente entre la situación 1 (proyecto que usa normas técnicas) y la situación 2 (proyecto que no utiliza normas técnicas).

Bajo ese marco, la evaluación de beneficios intentará identificar la diferencia entre las dos situaciones mediante la aplicación de los mismos indicadores en la comparación, y así determinar y cuantificar la contribución de las normas.

### **1.1.3. Comparación *qué pasa si***

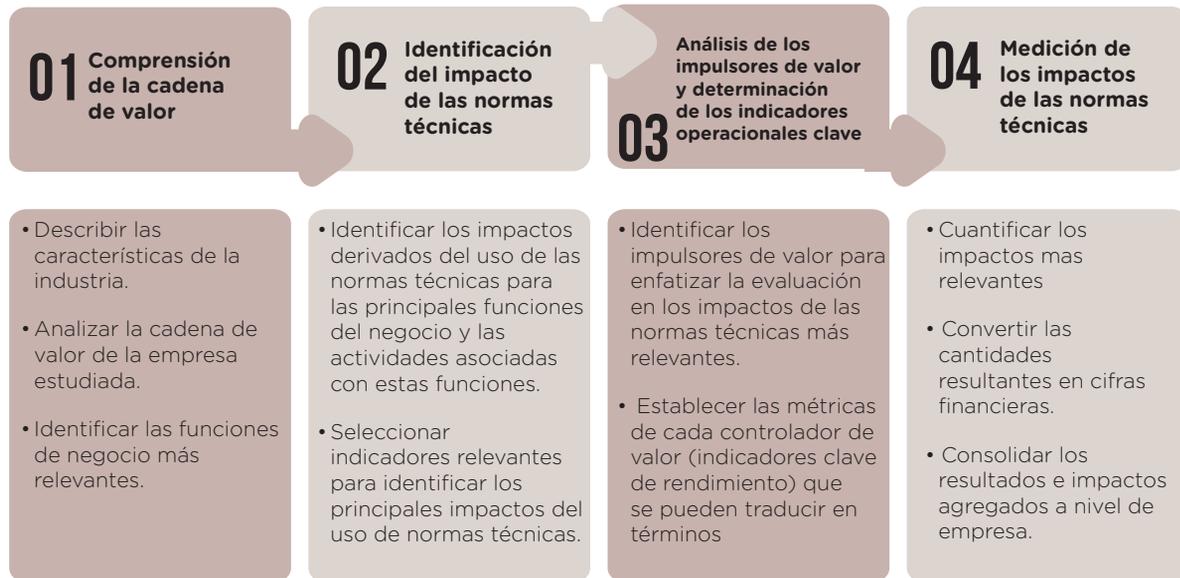
Se basa en la estimación y comparación del desempeño de indicadores de la empresa cuando las actividades/procesos no incorporan el uso de normas técnicas (situación 1) con la situación hipotética en la que estas actividades/procesos incorporan el uso de normas técnicas (situación 2).

Se puede hacer una comparación de este tipo aplicando los conocimientos de los expertos de la empresa que se está analizando o sustituyendo los datos faltantes con datos de empresas que tengan condiciones similares en la industria (con un tamaño similar, etc.).

## **1.2. Pasos de la metodología ISO**

La evaluación de impacto de las normas técnicas, según ISO, tiene cuatro pasos secuenciales, tal como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2.**  
Pasos de la evaluación de beneficios - método ISO



*Fuente: International Organization for Standardization [ISO] (2013). Economic benefits of Standards - ISO Methodology 2.0. Ginebra: ISO.*

### Paso 1: Comprensión de la cadena de valor del sector y de la empresa

En el primer paso se determina la cadena de valor de la industria, ubicando a la empresa en su contexto, identificando sus límites, la relación con sus proveedores y clientes, así como la cadena de distribución. Asimismo, es necesario comprender la cadena de valor de la empresa: los procesos de negocio, su organización, y las principales actividades que agregan valor.

Una decisión clave en esta fase es definir el alcance de la evaluación: ¿debería abarcar a toda la empresa o debería limitarse a una o más áreas del negocio?<sup>2</sup>. Ello dependerá del tamaño y la complejidad de la empresa, los recursos disponibles para la evaluación, el acceso a la información clave, la experiencia de los miembros del equipo evaluador y la disposición de la empresa para participar en la evaluación.

Cuando se evalúa una empresa grande, es casi imposible evaluar los impactos de las normas técnicas en la empresa en su totalidad; por lo tanto, se requiere limitar el alcance a ciertas áreas clave. En otros casos, la evaluación puede incluir varias unidades de negocios diferentes.

## **Paso 2: Identificación del impacto de las normas técnicas**

En el segundo paso, se determinan las funciones del negocio<sup>3</sup> y las actividades de la cadena de valor de la empresa, donde se espera que las normas técnicas tengan un impacto importante. Se identifica las normas técnicas requeridas y luego los principales beneficios que pueden ser atribuidos a su uso.

Dependiendo del alcance planteado, el cálculo de los beneficios derivados del uso de las normas técnicas puede centrarse tanto en una sola actividad al interior de la cadena productiva como en varias actividades, o alcanzar a toda la empresa.

Se debería utilizar la documentación existente de la empresa (el manual de calidad, los procesos y organigramas, o alguna otra documentación corporativa) para comprender los procesos, las funciones del negocio y las principales actividades llevadas a cabo por funciones del negocio relevantes. Dependiendo de la complejidad de la empresa, se recomienda utilizar o compilar una lista global o una lista específica a la función del negocio de las normas técnicas utilizadas. Los expertos de la empresa deberían indicar qué normas técnicas (o grupos de normas técnicas) se aplican y para qué actividades específicas dentro de las funciones de negocio seleccionadas.

En algunos casos, podría ser útil desarrollar un mapa de procesos que muestre las principales actividades realizadas dentro de una función de negocio y en ellas se ubique las normas técnicas utilizadas. Estas pueden ser utilizadas tanto en etapas específicas de la función del negocio o para toda la empresa, lo que permitirá ubicar las normas técnicas en las etapas del proceso y comprender para qué tipos de operación se utilizan.

## **Paso 3: Determinación de los impulsores de valor y de los indicadores operacionales**

Este paso se subdivide en: a) análisis de los impulsores de valor de la empresa y b) determinación de indicadores operacionales clave para la función del negocio seleccionada.

### **a) Análisis de los impulsores de valor de la empresa**

Los impulsores de valor son aquellas capacidades cruciales que le dan una ventaja competitiva a la empresa. Su análisis es importante porque ayuda a comprender mejor la estrategia de la empresa y las actividades que agregan valor dentro de las diversas fases de la cadena de valor. Si las normas técnicas son utilizadas en actividades asociadas a los impulsores de valor, es probable que su impacto en la creación de valor sea significativamente mayor que en otras actividades.

<sup>3</sup> Una función del negocio es una unidad organizacional de la empresa dedicada a un grupo específico de actividades, como por ejemplo: Diseño y Desarrollo.

Siempre que sea posible, la medición de los impactos de las normas técnicas debe enfocarse en las actividades estrechamente relacionadas con los impulsores de valor, sin embargo si esto no fuera factible, se consideran todas las otras actividades que son impactadas por las normas técnicas utilizadas.

### **b) Determinación de indicadores operacionales clave**

Para evaluar los impactos resultantes del uso de normas técnicas, es necesario identificar uno o más indicadores operacionales que reflejen dicho impacto.

Los indicadores operacionales son variables que miden el rendimiento de las actividades de la empresa. Los que sean elegidos en la evaluación deben ser relevantes, es decir, deben captar aspectos esenciales de las actividades bajo análisis, reflejar los impactos del uso de las normas técnicas, y asociarse con los impulsores de valor de la empresa.

En términos generales, es posible distinguir dos categorías de indicadores operacionales:

- Indicadores relacionados con la eficiencia de las operaciones.
- Indicadores relacionados con el desarrollo del mercado.

Es posible que los indicadores operacionales seleccionados no cubran todos los impactos de las normas técnicas en las funciones del negocio seleccionadas. Sin embargo, si se eligen cuidadosamente, los impactos que pueden determinarse y cuantificarse por medio de estos indicadores, pueden ser lo suficientemente significativos para demostrar el grado en que las normas influyen en las operaciones de la empresa y contribuyen a la creación de valor.

El punto clave a tener en cuenta es la recopilación de información sobre las actividades operativas al nivel más cercano posible al que se utilizan las normas técnicas. Ejemplos de preguntas principales en este proceso son:

- ¿El uso de normas técnicas ha tenido un impacto en los insumos necesarios para realizar una tarea determinada? (Por ejemplo, en la prueba de materiales, ¿se usa la misma cantidad de insumos que antes del empleo de la norma técnica?)
- En caso afirmativo, ¿cuánto ha cambiado la cantidad de insumos utilizados en esta tarea debido al uso de normas técnicas?

### **Paso 4: Medición del impacto de las normas técnicas**

En este paso, se tiene como propósito lo siguiente:

- 1) Cuantificar<sup>4</sup> el impacto del uso de normas técnicas a través de los indicadores operativos para cada una de las funciones del negocio seleccionadas;
- 2) Convertir las cantidades resultantes en cifras financieras, es decir, ganancias brutas, generadas por el uso de normas técnicas para cada una de las funciones de negocio seleccionadas;

3) Resumir las cifras de todas las funciones del negocio seleccionadas, determinando la contribución total de las normas técnicas. Las ganancias antes de los intereses e impuestos o ganancias brutas se utilizan como el indicador clave.

Para convertir los impactos resultantes en cifras económicas, se valorizan los cambios obtenidos en los indicadores operacionales en cada función del negocio seleccionado. Se espera que el uso de normas técnicas lleve a un cambio en el valor de los indicadores operacionales de los procesos seleccionados. Este impacto, convertido en términos económicos, muestra que el valor creado por la empresa se incrementa al reducir costos, al contribuir a mayores ingresos, o una combinación de ambos.

Por ejemplo, el ahorro en costos de la adquisición de materiales y accesorios es un indicador operacional que se mide directamente en términos monetarios. Sin embargo, la reducción de la mano de obra necesaria para completar el diseño de productos es un indicador operacional que se debe convertir en ahorros de costos monetarios, estimados sobre la base de costos promedio para empresas similares que no utilizan normas técnicas.

Asimismo, el aumento de ventas, debido al cumplimiento de requisitos de aplicación de normas técnicas, exigido por clientes o mercados específicos, es otro indicador operacional medido directamente en términos financieros.

Es deseable que todos los datos recopilados para los indicadores operacionales se conviertan en valores monetarios, aunque en la práctica esto no siempre sea posible. La ventaja de dicha conversión es que los valores monetarios pueden sumarse para determinar el impacto total del uso de las normas técnicas; en ese caso, el valor final será la contribución total de las normas técnicas a la ganancia de la empresa.





**CASO DE LA  
EMPRESA KOPLAST  
INDUSTRIAL SAC**

---

## II. CASO DE LA EMPRESA KOPLAST INDUSTRIAL SAC

### 2.1. Información general

#### 2.1.1. Datos generales de la empresa

Koplast Industrial SAC es una empresa nacional que inició sus actividades en marzo de 2003. Su planta está ubicada al sur de la ciudad de Lima, en la zona industrial del distrito de Lurín, y su actividad económica principal es la fabricación de productos de plástico, en especial la producción de tuberías de policloruro de vinilo (PVC).

Koplast Industrial SAC, en la fecha de evaluación, contaba con 138 trabajadores. Más del 88 % de ellos realizaba labores operativas: fabricación, inspección de productos terminados, entre otros.

#### 2.1.2. Principales productos y servicios ofertados

Actualmente, Koplast Industrial SAC ofrece una diversidad de productos, pero es la fabricación de tubos y conexiones de PVC para redes de alcantarillado la que mayores ingresos le representa. Además de este producto, la oferta de la empresa está compuesta por:

- Tubos perfilados de PVC para canales de irrigación e hidroeléctricas.
- Tuberías y conexiones de PVC para agua y desagüe de uso domiciliario.
- Tuberías de polietileno para la minería, agricultura y conducción de fibra óptica.
- Tuberías y conexiones de PVC para redes de telecomunicaciones y redes eléctricas.
- Estructuras de polipropileno: lavaderos, caños y lavaderos con salida para lavadora. Todos ellos de grueso espesor, lo cual los hace aptos para estar al aire libre y, en consecuencia, ser resistentes a la luz solar.
- Cemento disolvente para PVC.
- Tubos y conexiones de PVC para redes de agua potable y alcantarillado, válvulas de PVC universales, lubricantes y anillos de caucho para tubos y conexiones.

#### 2.1.3. Organización de la empresa

La organización de Koplast Industrial SAC consta de una gerencia general y cinco gerencias de línea.

La Gerencia General es el principal órgano de gestión de la empresa. Su labor es la de alinear la gestión de todas las gerencias de línea con los objetivos corporativos. Esta instancia, en suma, diseña la estrategia empresarial en tres niveles, el corporativo, el de negocios y el funcional. De esta gerencia dependen las cinco siguientes gerencias de línea:

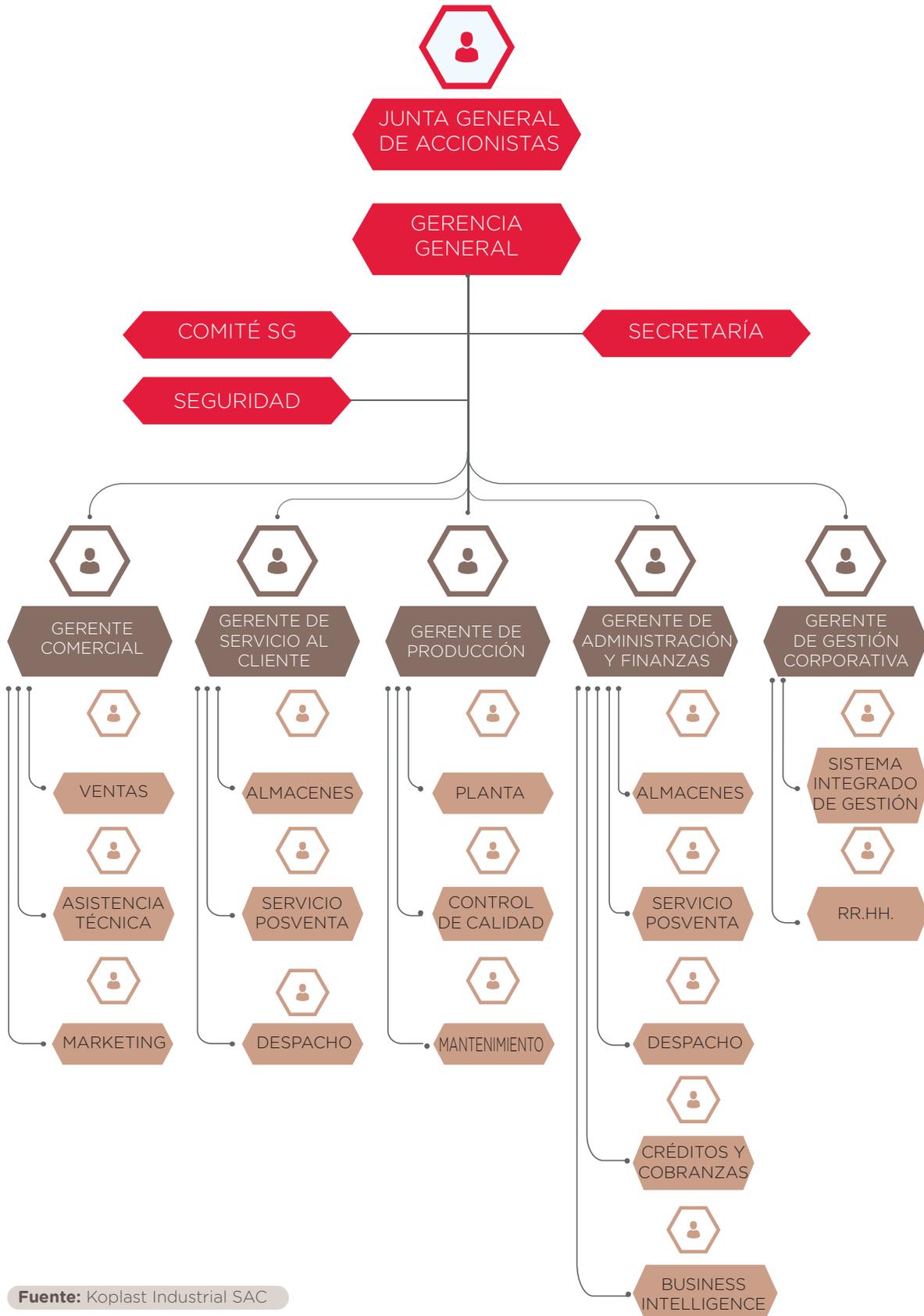
- Gerencia de Gestión Corporativa, encargada de coordinar el mantenimiento del sistema de gestión y de brindar el soporte necesario para el logro de objetivos organizacionales.

- Gerencia de Producción, responsable de la fabricación de productos; de ella depende el soporte técnico del área de control de calidad.
- Gerencia de Servicio al Cliente, encargada de la gestión de servicio; de esta gerencia dependen las áreas de almacenamiento y despacho de bienes.
- Gerencia Comercial, responsable de dar soporte a las consultas y requerimientos de atención a través de los canales de distribución a nivel nacional. A su cargo también se encuentra el diseño de la estrategia de marketing de la empresa.
- Gerencia de Administración y Finanzas, que tiene a su cargo el soporte interno de la gestión de toda la empresa.



**Figura 3.**

Organigrama de Koplast Industrial SAC



Fuente: Koplast Industrial SAC

Antes de la adopción de normas técnicas por parte de la empresa, algunas funciones, como las de adquisiciones y ventas, estaban inmersas dentro de otras funciones. No existía una oficina ad hoc que lidere dichas labores, y esto generaba una superposición de funciones al interior de Koplast Industrial SAC. Recién con el empleo de las normas técnicas se creó un área especializada de compras y control de la calidad.

#### **2.1.4. La empresa y el uso de las normas técnicas**

Desde sus inicios, en 2003, Koplast Industrial SAC ha buscado diferenciarse en el mercado, brindando no solo productos respaldados con certificados de calidad emitidos por entidades acreditadas, sino también por la calidad de atención a sus clientes. Por ello, a partir del 2008, la empresa empieza la implementación de sistemas de gestión.

En noviembre de 2009, la empresa obtiene la triple certificación en los siguientes sistemas de gestión:

- ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad - Requisitos.
- SO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso.
- OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Estas certificaciones fueron otorgadas por ICONTEC, empresa certificadora de Colombia, miembro activo de importantes organismos internacionales y regionales de normalización (International Organization for Standardization, ISO; Comisión Panamericana de Normas Técnicas, COPANT; International Electrotechnical Commission, IEC; Pacific Area Standards, PASC).

Paralelamente a estas certificaciones, Koplast Industrial SAC implementó un laboratorio propio, asesorado por un Organismo de Evaluación de la Conformidad con experiencia, de modo que los equipos, procedimientos e instrumentos de medición y herramientas utilizadas en el proceso de fabricación estén debidamente evaluados y cumplan con las exigencias de las normas técnicas correspondientes. Las pruebas que realizan en sus laboratorios son:

- Impacto para tubos
- Impermeabilidad de las juntas de anillos elastómeros
- Presión hidrostática
- Reversión longitudinal
- Ablandamiento VICAT
- Aplastamiento transversal
- Resistencia al diclorometano
- Impacto para tubos

La empresa, además de utilizar normas técnicas o estándares internacionales y nacionales, también cuenta con normas técnicas internas que han sido desarrolladas para productos específicos. Entre las normas formuladas por la empresa se encuentran:

- **NTK T.M001 - 2008 Tubería multipropósito.** Establece los parámetros de un producto desarrollado para uso agrícola y con el cual se realiza la canalización de agua con presión baja o sin presión. Este producto es muy útil para usos agrícolas o rurales, donde el abastecimiento proviene de manantiales o riachuelos.
- **NTK C.E002 - 2013 Tubería para canalizaciones eléctricas.** Los productos fabricados con esta norma están orientados a nuevos diseños de edificaciones, instalaciones fabriles u obras de infraestructura que requieren del uso de cables con mayores calibres, y necesitan de tuberías aptas para su traslado y protección mayores a 4”, consideradas en la norma NTP 399.006.
- **NTK T.A003 - 2014 Tubería para uso en la crianza de cochinilla** Las tuberías fabricadas con esta norma, por su diseño, facilitan la crianza de este insecto.

De otro lado, la empresa ha desarrollado más de cuarenta (40) procedimientos e instructivos para la gestión interna de sus actividades de fabricación, comercialización, atención de clientes, control de calidad y demás procesos.

**a) Normas técnicas utilizadas por la empresa**

Koplast Industrial SAC emplea una considerable cantidad de normas técnicas en sus diversos procesos, tanto de gestión como de productos (ver Tabla 1).

 **Tabla 1.** Normas técnicas empleadas por Koplast Industrial SAC

Código	Nombre de la norma técnica
NTP 399.004: 1991	Tubos de Poli-Cloruro de vinilo no plastificado (PVC) para la conducción de fluidos, métodos de ensayo
NTP 399.080: 1982	Métodos de ensayo para determinar las propiedades de los tubos de plástico a las cargas externas.
NTP ISO 4435:2005	Tubos y conexiones de poli(cloruro de vinilo) (PVC-U) no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado
NTP-ISO 1452-1:2011	Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) <sup>1</sup> .
NTP ISO 4427:2008	Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua <sup>2</sup> .
NTP 399.002:2015	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión. Requisitos y métodos de ensayo
NTP 399.003:2015	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para instalaciones domiciliarias de desagüe. Requisitos y métodos de ensayo.
NTP 399.006:2015	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Requisitos y métodos de ensayo.
NTP 399.019:2004	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión fabricados por inyección.

Continuación...

NTP 399.086:2011	Ductos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para instalaciones de telecomunicaciones. Especificaciones y métodos de ensayo.
NTP 399.162:2005	Tubos y conexiones termoplásticos con superficie exterior perfilada e interior lisa <sup>3</sup> .
NTP 399.090:2002	Cemento disolvente para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
NTP 399.166:2008	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión con unión tipo rosca. Requisitos.
NTP ISO 8772:2009	Sistema de tuberías plásticas para drenaje y alcantarillado subterráneo sin presión – (PE)
NTP ISO 2507-1:1999	Tubos y conexiones termoplásticas. Temperatura de ablandamiento Vicat <sup>4</sup> .
NTP ISO 3126:1997	Tubos plásticos. Medición de dimensiones.
NTP ISO 3606:1997	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared <sup>5</sup> .
NTP ISO 4065:2006	Tubos termoplásticos. Tabla universal de espesores de pared. 2a. ed.
NTP ISO 3127:1997	Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia al impacto externo. Método del giro del reloj.
NTP ISO 11922-1:2002	Tubos termoplásticos para la conducción de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1: Serie métrica.
NTP ISO 1167:2010	Tubos, conexiones y ensambles en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos – determinación de la resistencia a la presión interna <sup>6</sup> .
NTP ISO 727:1997	Conexiones de Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), poli (cloruro de vinilo) clorinado (PVC-C) o acrílico nitrilo/butadieno/estireno (ABS) con campanas planas para tubos bajo presión. Dimensiones de las campanas. Serie métrica <sup>7</sup> .
NTP ISO 580:1997	Sistemas de tuberías y canalizaciones plásticas. Conexiones termoplásticas fabricadas por inyección. Métodos de ensayo para evaluar visualmente los efectos del calentamiento.
NTP ISO 9852:2008	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (DCMT). Método de ensayo.
NTP 399.005:2002	Tubos de plástico. Muestreo e inspección de tubos de material plástico.
NTP 399.007:1987	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Métodos de ensayo
NTP ISO 2505:2006	Tubos termoplásticos. Reversión longitudinal. Métodos y parámetros de ensayos.
NTP ISO 4191:2016	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para suministros de agua. Recomendaciones para la instalación.
NTP 399.161:1999	Recomendaciones para la instalación de tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado.
ISO 9001:2015	Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.
ISO 14001	Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
OHSAS 18001:2007	Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
R.M. N°375-2008-TR	Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico*.
Ley 29783	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
D.S. N°005-2012-TR	Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

<sup>1</sup> Comprende parte 1,2,3,4 y 5 de la norma técnica.

<sup>2</sup> Comprende parte 1,2,3 y 5 de la norma técnica.

<sup>3</sup> Comprende parte 1 y 2 de la norma técnica.

<sup>4</sup> Comprende parte 1,2 y 3 de la norma técnica.

<sup>5</sup> Esta norma fue anulada mediante la R.D N° 025-2018-INACAL/DN de fecha 2018-09-21 y no tiene reemplazo.

<sup>6</sup> Comprende parte 1,2,3 y 4 de la norma técnica.

<sup>7</sup> Esta norma fue anulada mediante la R.D N° 049-2018-INACAL/DN de fecha 2019-01-23 y no tiene reemplazo.

\*Se trata de reglamentos técnicos y/o estándares de empleo obligatorio, según lo estipulado por la autoridad competente.

La política de Koplast Industrial SAC implica estar permanentemente actualizado con las últimas versiones de las normas. Ello le ha permitido ir direccionando sus productos y procesos para cumplir con las necesidades de sus clientes.

Para los miembros de la organización, y en especial de la Gerencia General, es un compromiso fundamental la mejora continua de la calidad mediante el uso de normas técnicas.

### **Certificaciones obtenidas**

Koplast Industrial SAC cuenta con un sistema integrado de gestión avalado por su triple certificación (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001), otorgada por ICONTEC en noviembre de 2009, y que ha sido renovada en los siguientes años.

Esta triple certificación le ha facilitado a la empresa el ingreso a nuevos mercados, en los procesos de compras públicas o licitaciones privadas que exigen productos con certificación de calidad o que tienen requisitos específicos establecidos en normas técnicas de productos.

### **Participación en comités de normalización**

Los representantes de Koplast Industrial SAC participan activamente en el Comité Técnico de Normalización (CTN) de tubos, válvulas y accesorios de material plástico para el transporte de fluidos de INACAL. Este comité se conformó el 10 de enero de 1995 y se instaló el 15 de mayo del mismo año. Su campo de aplicación es la estandarización de diversos tipos de tubos, accesorios, válvulas y equipo auxiliar destinado al transporte de fluidos.

### **Supervisión del cumplimiento de normas técnicas**

El monitoreo del cumplimiento de las Normas Técnicas en Koplast Industrial SAC requiere que todos los trabajadores conozcan los contenidos de los estándares. Viendo esta necesidad, la empresa capacita continuamente a sus trabajadores, tanto en sus funciones como en responsabilidades relacionadas con la aplicación de las normas técnicas. Esto permite cerrar las brechas que podrían darse entre el perfil requerido en determinado puesto y las habilidades propias del trabajador que ocupa tal posición. De esta forma, los trabajadores son partícipes de los compromisos y las tareas propias que se establecen en el marco del Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001) de la empresa.

Las capacitaciones realizadas son posteriormente evaluadas para medir su eficacia, es decir, el que estas logren un valor agregado en la organización, midiendo los rendimientos de los colaboradores antes y después de las capacitaciones brindadas por los jefes inmediatos superiores. Gracias a las capacitaciones, la empresa ha podido promover a sus colaboradores, tanto a nivel operativo como a nivel administrativo.

## **2.2. Cadena de valor de Koplast Industrial SAC**

En la Figura 4, se muestra la cadena de valor de Koplast Industrial SAC, en la que se da cuenta de las actividades primarias, como el almacenamiento y conservación de materias primas, la fabricación e inspección de productos terminados, el

almacenamiento de productos terminados, marketing y gestión comercial, y el servicio posventa. Estas actividades son apoyadas por las áreas de Compras, Desarrollo Estratégico, Recursos Humanos y el Sistema Integrado de Gestión.

El objetivo de la cadena de valor de la empresa es maximizar la creación de valor en cada una de sus áreas y disminuir costos, propiciando así una ventaja competitiva frente a otros competidores en la industria.

**Figura 4.**  
Cadena de valor de Koplast Industrial SAC



**a) Compras o logística de entrada.** Comprende las actividades de compras de materias primas (PVC y polietileno, principalmente, que se importan de México, Colombia y Estados Unidos); compra de equipos, que abarca la evaluación técnica de los equipos a comprar y la verificación de las características, garantías, antigüedad de la empresa proveedora, el prestigio de la marca, entre otros aspectos; evaluación de proveedores, para verificar que los proveedores cumplan con estándares de calidad en sus sistemas productivos, con la finalidad de asegurar la calidad y continuidad del aprovisionamiento de materias primas e insumos.

También en esta fase, Koplast Industrial SAC visita las instalaciones de sus potenciales proveedores y propicia el desarrollo de proveedores. Esto sigue las directrices de la empresa, que tiene como política desarrollar inversionistas o emprendedores que incursionen en la producción de insumos requeridos por la empresa, a fin de garantizar que estos se ajusten a sus necesidades y evitar disconformidades con sus productos.

**b) Desarrollo estratégico.** Uno de los principales objetivos de la empresa es lograr el diseño de nuevos productos que den solución a necesidades concretas de los clientes. Para ello, en algunos casos, la empresa adopta normas técnicas o diseña nuevos productos con parámetros más amplios que los contemplados en las normas técnicas, de acuerdo a cada necesidad.

De otro lado, en este eslabón de la cadena, también se realizan actividades como:

- **El mejoramiento de equipos y herramientas de fabricación.** La empresa adapta y desarrolla equipos de fabricación que permitan obtener productos con las especificaciones señaladas en las normas técnicas (propias o nacionales). Un claro ejemplo de ello es que Koplast Industrial SAC diseña y fabrica sus propios moldes de producción de extrusión, y con ello se asegura de que su producción sea más ágil y no dependa de proveedores externos.
- **El soporte comercial al desarrollo de productos especiales para clientes.** Constituye una actividad de asesoramiento a proyectistas y clientes con necesidades específicas
- **El asesoramiento en pruebas finales de productos instalados.** Koplast Industrial SAC brinda soporte técnico a sus clientes sobre instalación y uso apropiado de sus productos. Con ello, da cumplimiento a los requisitos establecidos en las normas técnicas, las cuales exigen que los productos cuenten con pruebas de campo y de laboratorio.

**c) Recursos humanos.** La empresa desarrolla actividades de reclutamiento de personal con habilidades alineadas a perfiles de puestos establecidos por cada área. Este proceso se lleva a cabo considerando los siguientes tres pasos: 1) definición de perfiles de puestos ad hoc a las necesidades de las áreas; 2) convocatorias de personal mediante bolsas de trabajo virtuales, bolsa de empleo pública (Centro de Empleo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) o empresas reclutadoras; y 3) selección de personal.

Asimismo, brinda permanente capacitación, con el fin de dotar y actualizar los conocimientos y habilidades del personal acorde a las tareas específicas de cada puesto. Parte de las capacitaciones, están enmarcadas en los sistemas de gestión de la calidad o la aplicación de las normas técnicas.

De otro lado, y con el objetivo de lograr una mayor identificación de los trabajadores con la empresa, se desarrollan actividades complementarias de integración y asistencia social. Esto contribuye a un buen clima laboral y a que sus trabajadores se sientan motivados, identificados y comprometidos con los objetivos de Koplast Industrial SAC.

**d) Sistema integrado de gestión.** Busca mantener actualizado el plan estratégico de la empresa, realizando un seguimiento constante de las estrategias establecidas y la mejora continua de toda la organización. Para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, la empresa tiene como directriz el uso correcto de las normas técnicas y el control estratégico de la gestión.

**e) Almacenamiento y conservación de materias primas.** Comprende la recepción de la materia prima, el almacenamiento, el control de inventarios y la entrega de materias primas e insumos al área de Producción. La Gerencia de Administración y Finanzas de Koplast Industrial SAC programa la recepción de materia prima y verifica la cantidad y calidad de estas, proceso en el cual participa el área de Control de Calidad, para verificar que las características requeridas en la materia prima se cumplan.

Una vez que la materia prima haya sido verificada, se pasa al almacenamiento

correspondiente. El proceso se desarrolla con un enfoque de buenas prácticas, a fin de evitar pérdidas por deterioro, obsolescencia o mermas. Asimismo, se verifica el cumplimiento de las condiciones básicas para evitar contaminaciones, derrames y cualquier otra condición que ponga en riesgo la seguridad ambiental.

De otro lado, y con la finalidad de cuidar el stock de materias primas y evitar rupturas o quiebras de stock, la empresa realiza un control de inventarios en tiempo real. Esto debido a que la materia prima e insumos son entregados diariamente al área de Producción, de acuerdo a un plan previamente establecido.

**f) Fabricación e inspección de productos terminados<sup>5</sup>.** Koplast Industrial SAC tiene dos formas de producción: por extrusión y por inyección. Ambas se inician con la recepción de la materia prima (PVC, polietileno, preservantes, etc.), la cual previamente es inspeccionada, para luego ser transportada a la máquina extrusora, en el caso de fabricación de tuberías de PVC y polietileno, o a la máquina inyectora, en el caso de fabricación de accesorios de PVC (codos, tes, etc.).

Los principales productos fabricados a base de PVC son:

- Tubos de agua y desagüe domiciliario
- Tubos de redes públicas de agua potable y alcantarillado
- Tubos de canalizaciones eléctricas
- Tubos de canalizaciones telefónicas
- Tubos perfilados para canales de irrigación

Por otro lado, los productos fabricados a base de polietileno son:

- Tubos para la minería (en líneas de conducción de aire y para relaves)
- Tubos para la agricultura (en líneas de conducción de agua a presión y para redes finales de riego)
- Redes de agua potable
- Redes de alcantarillado
- Tubos corrugados de doble pared para alcantarillado

A continuación, se presenta una breve explicación de los procesos de fabricación bajo los métodos de extrusión e inyección:

#### ***Proceso de producción de tuberías mediante el método de extrusión***

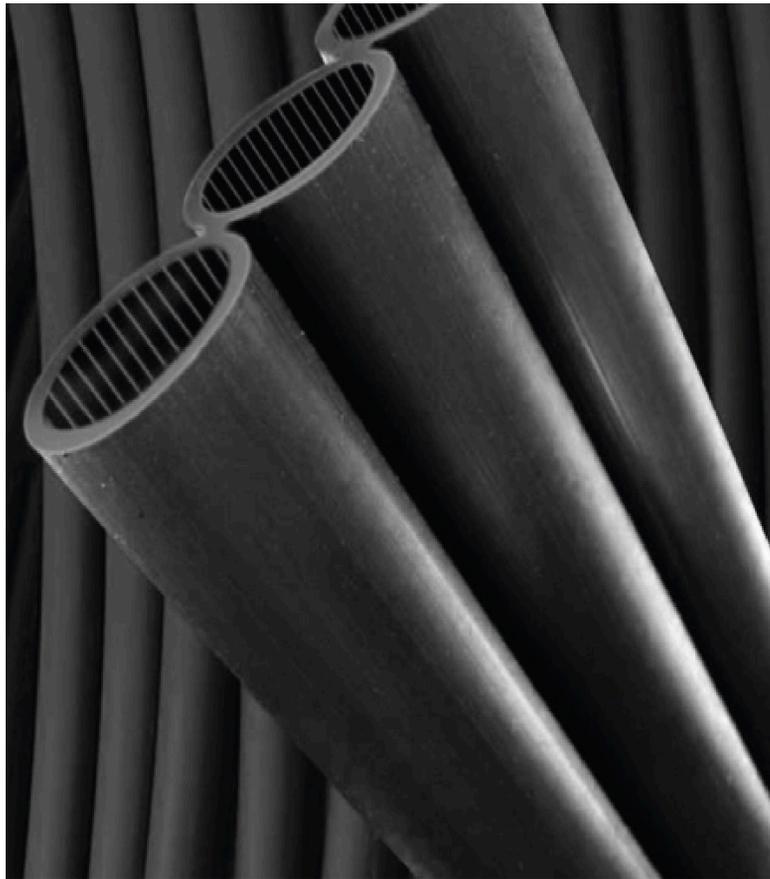
Este método sigue los siguientes procesos:

- **Ingreso de la materia prima a la máquina extrusora.** La materia prima utilizada para la fabricación de tuberías es el PVC y el polietileno, que pueden estar en forma de polvo o pellets. Este material es transportado por los montacargas a la máquina extrusora.
- **Extrusión.** En este proceso, la materia prima es sometida a temperaturas altas (150 °C) en la máquina extrusora, a fin de que gelifique (material viscoelástico).

<sup>5</sup> Yanez, J. (2007). Mejoras en el proceso productivo de fabricación de tuberías de PVC en la empresa Tubrica. Tesis de licenciatura. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas. Recuperada de <http://159.90.80.55/tesis/000134907.pdf>

Aquí se eliminan las burbujas u otros componentes y la masa está libre para su amoldamiento en las dimensiones programadas en el cabezal de la máquina extrusora.

- **Enfriamiento y formado.** Durante este proceso de fabricación, el tubo, con sus dimensiones dadas, pasa por una tina de enfriamiento (agua fría a 20 °C) con el objetivo de lograr su rigidez.
- **Rotulado.** Una vez enfriado, el tubo de plástico o los otros productos son rotulados con la finalidad de garantizar la trazabilidad<sup>6</sup>. El rótulo de los tubos consigna la siguiente información: nombre de la empresa, material, norma técnica utilizada, dimensiones.
- **Corte y acampanado.** Luego del rotulado, la tubería es transportada hasta la zona de corte, proceso que se lleva a cabo de acuerdo a la longitud previamente determinada. Si el tubo es acampanado, este debe pasar a un área de calentamiento en el cual el extremo del tubo es sometido a altas temperaturas para que luego, con los moldes correspondientes, éste logre el diámetro requerido.



<sup>6</sup> La trazabilidad de un producto permite identificar el origen de la materia prima y los procesos que ha seguido desde su origen hasta su destino final.

- **Inspección y verificación del producto terminado.** En este paso, el área de Control de Calidad juega un papel fundamental, pues se encarga de verificar la conformidad del producto con las especificaciones de las normas técnicas utilizadas para su fabricación. Para ello, se realizan mediciones y pruebas de ensayo con instrumentos y equipos establecidos en cada una de las normas técnicas. Asimismo, el área realiza auditorías de los registros reportados (información sobre temperatura, velocidad, dimensión del producto, tiempos) por los operadores del área de Producción. Los parámetros analizados en las pruebas son las siguientes:
  - Presión hidrostática. Busca garantizar que el tubo no estalle ante una elevada presión de agua.
  - Resistencia al diclorometano. Consiste en someter al tubo a este ácido corrosivo por 30 minutos, a fin de verificar que este no se blanquee o precipite exterior o interiormente.
  - Resistencia al impacto para tubos de redes públicas. Se somete el tubo a golpes fuertes de una masa en caída libre, a fin de verificar su resistencia y evitar quebradura durante su operación.
  - Resistencia al impacto para tubos de edificaciones. Verifica la resistencia del tubo ante un impacto de un percutor que se suelta a una altura determinada en caída libre, buscando con ello comprobar que el tubo no sufra fisuras, grietas o roturas después del impacto.
  - Reversión longitudinal. El tubo es sometido a un horno a fin de verificar que no se dilate o contraiga al ser sometido a temperaturas altas.
  - Aplastamiento transversal. Se verifica el comportamiento del tubo rígido cuando su sección circular transversal sufre una deformación severa (aplastamiento).



- Impermeabilidad de las juntas de anillos elastoméricos. Prueba para garantizar que el tipo de unión flexible con anillo elastomérico<sup>7</sup> ofrezca impermeabilidad durante su operación.
- Ablandamiento VICAT. Prueba para determinar el grado de ablandamiento. Se intenta que una aguja, bajo la fuerza de 50N, penetre 1 mm la superficie de una pieza de tubo, mientras la temperatura de un baño maría es elevada a una velocidad constante por un tiempo de 55 a 60 segundos. Esta prueba permite asegurar el trabajo del tubo a temperaturas mayores a 23 °C.
- **Producto terminado.** Las tuberías evaluadas con éxito en las pruebas de ensayo pasan a formar parte del producto terminado y son transportadas al área de Almacén de Productos Terminados.

En el caso de los productos no conformes, estos son llevados al área de molino (área donde se reprocesan los productos defectuosos) para su reutilización. A raíz del uso de normas técnicas, la cantidad de productos defectuosos ha disminuido en 80 %; actualmente, solo el 0,4 % de la producción total no cumple los criterios de conformidad del producto.

 **Figura 5.** Proceso de producción de tuberías por extrusión



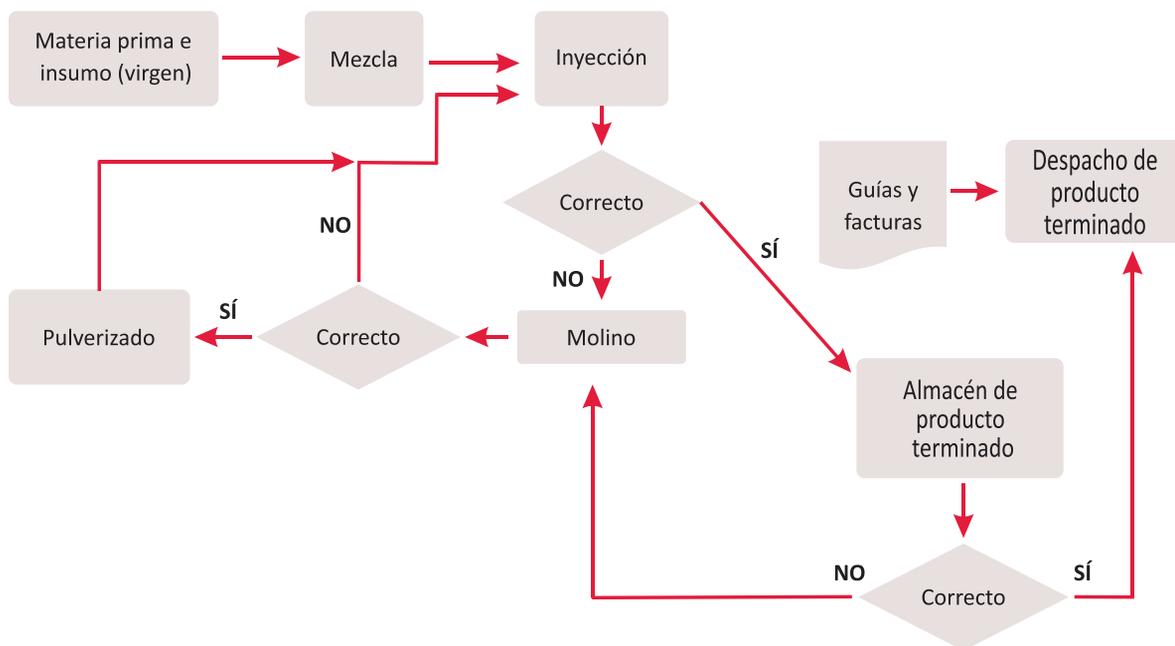
Fuente: Koplast Industrial SAC

### — Proceso de producción de conexiones para redes eléctricas mediante el método de inyección

En la fabricación de conexiones para redes eléctricas, la materia prima (los pellets) es introducida en un cilindro para el proceso de calentamiento. Luego, cuando el plástico se reblandece, un tornillo sinfín lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma. El molde y el plástico se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua, tal como se muestra en el siguiente flujograma.

<sup>7</sup> Material que tiene una elasticidad parecida a la del caucho.

 **Figura 6.** Proceso de producción de conexiones por inyección



Fuente: Koplast Industrial SAC

Otras de las actividades que se realizan en la fase de fabricación del producto son:

- **Mantenimiento preventivo y correctivo.** La actividad es desarrollada por la Gerencia de Producción - Área de Mantenimiento, y se basa en un plan de mantenimiento de maquinarias y equipos. Tiene por finalidad asegurar la continuidad del proceso productivo. En casos de identificación de desviaciones en los parámetros de la calidad del producto, los equipos y las matrices son corregidos o ajustados de forma inmediata.
  - **Control y gestión de uso correcto de moldes y matrices de producción.** La actividad es desarrollada por la Gerencia de Producción. Consiste en la verificación, evaluación y pruebas del uso de moldes y matrices. Cabe indicar que la fabricación y mantenimiento de los moldes está a cargo de los mecánicos de Koplast Industrial SAC, de modo que no dependen de los tiempos de atención de proveedores externos..
- g) Almacenamiento de productos terminados y distribución.** La actividad se inicia con el traslado de productos terminados del área de Producción al área de Almacén y su registro en el sistema informático SAP; con ello, se permite que toda la información se encuentre en línea y que toda la organización, en especial el equipo comercial, pueda verificar la disponibilidad de los productos en tiempo real.

Los productos son almacenados de manera ordenada identificándolos y ubicándolos adecuadamente en sus respectivos casilleros, lo cual garantiza un mejor control y confiabilidad del inventario. Para esta actividad se toman en cuenta estándares de trabajo definidos que eviten la generación de residuos potencialmente contaminantes.

Otra actividad que se realiza en la fase de almacenamiento es la programación del despacho, la cual consiste en la elaboración de un cronograma de entregas según zonas, volumen y compromisos pactados con los clientes.

**h) Marketing y gestión comercial.** Para el desarrollo de este eslabón, la empresa realiza un análisis de las tendencias y preferencias de los clientes. Para ello, sus gestores de negocios realizan visitas a clientes de manera permanente, con ello alimentan de información sobre necesidades del mercado a las demás áreas de la empresa. Asimismo, Koplast Industrial SAC programa visitas a las regiones por los gestores comerciales (vendedores), para lo cual cuenta con un protocolo de viaje..

Otra de las actividades claves en esta fase de la cadena es la realización de cotizaciones, asesoramiento y negociación: se toma el requerimiento del cliente, se le hace la propuesta técnica y económica y se busca la concreción de la venta. El registro de estas actividades se realiza mediante una plataforma digital (cero papel). Los vendedores cuentan para ello con un sistema virtual denominado SAP, que contiene información sobre catálogos, listado de precios, stock de inventarios, formatos de cotizaciones, notas de pedido, ingreso de pedidos, así como los instructivos virtuales para el uso de los productos que fabrica la empresa.

Adicionalmente, los gestores comerciales (vendedores) realizan el ingreso de pedidos. Luego, esta información es verificada por los asistentes comerciales con el fin de no tener inconvenientes en la entrega de los productos a causa de alguna especificación incorrecta (dirección, nombre del cliente, deudor, entre otros).

Con el fin de incrementar su participación en el mercado, Koplast Industrial SAC realiza diversas activaciones en puntos de venta. Se le denomina marketing de campo y generalmente se desarrolla en locales de los distribuidores. En estos eventos, la empresa presenta sus productos y servicios a los usuarios.

**i) Servicio posventa.** Mediante este servicio Koplast Industrial SAC ofrece una atención personalizada a sus clientes después de la compra. En esta fase de la cadena, la empresa realiza actividades como:

- Recepción y evaluación de quejas y reclamos (manifestaciones de disconformidad de los clientes y usuarios)
- Capacitación a personal técnico y comercial de sus clientes: realiza jornadas de capacitación y adiestramiento en identificación de productos y uso correspondiente, soporte técnico a sus trabajadores y también a las distribuidoras;

- Atención de requerimientos posteriores a la venta, como certificaciones y garantías: evalúa el pedido y entrega de documentación técnica comercial requerida; y
- Monitoreo de la satisfacción del cliente: se lleva a cabo mediante dos (2) encuestas al año que tienen por objetivo levantar información sobre los niveles de satisfacción de los clientes.

### 2.3. Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

En la Tabla 2, se muestran los impactos derivados del uso de normas técnicas en las actividades en las que éstas fueron utilizadas.

 **Tabla 2.** Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

Función del negocio	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma técnica
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje (especificaciones)	NTP-ISO 1452-1	Permitieron asegurar la calidad del producto final. Se generó menos pérdidas y devoluciones de productos en mal estado a causa de la materia prima.
		NTP ISO – 4435	
	Compra de equipos	ISO 9001	Contribuyeron a la identificación de los equipos como elementos críticos para los cuales se establecieron requisitos de calidad para su adquisición y soporte post venta asegurando el respaldo por parte de los proveedores y fabricantes así como el ahorro de costos de mantenimiento.
		ISO 14000	
	Evaluación y reevaluación de proveedores	ISO 9001	El uso de estas normas técnicas ha mejorado los procesos de evaluación, permitiendo asegurar con ello la calidad de los insumos y evitar rupturas de stock y garantizando la continuidad de las provisiones.
		ISO 14000	
		OHSAS 18001	
	Desarrollo de proveedores	ISO 9001	Permitieron generar un proceso de selección y evaluación de proveedores que aseguren la calidad y oportunidad de los productos y servicios requeridos por la empresa, optimizando el proceso de compras (reducción de tiempo) y disminución de No Conformidades, toda vez que los insumos, materia prima y servicios cumplen los requerimientos y especificaciones estandarizadas.
		NTP ISO- 1452-1	
		NTP ISO- 4435	
		NTP 4427	

Continúa...

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/No) ¿Qué impacto?
Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas	ISO 9001	El uso de estas normas técnicas dio el soporte para establecer los lineamientos y requisitos para la etapa de recepción de materias primas, entre ellos por ejemplo, la programación de las recepciones, lo cual contribuye a la disminución de sobrecostos (almacenes de los proveedores) y asegurar la calidad de los insumos, contribuyendo a la gestión ambiental y a la disminución de los accidentes y/o incidentes de trabajo.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
		NTP ISO- 1452-1	
		NTP ISO- 4435	
		NTP 4427	
	Almacenamiento de materias primas	ISO 9001	La implementación de esta norma conllevó a la implementación de buenas prácticas de almacenamiento, disminuyendo las pérdidas de materias primas e insumos por deterioro u obsolescencia. Asimismo, conlleva a la identificación y tratamiento de los riesgos ambientales y de seguridad y salud relacionados con esta actividad.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
	Control de inventarios de materia prima e insumos	ISO 9001:2015	Gracias a la utilización de esta norma la empresa tiene un mejor control de los stocks; evitándose con ello quiebres o paradas de producción que ocasionen ventas perdidas.
Entrega de materia prima e insumos	ISO 9001	Permitieron evitar pérdidas por desabastecimiento de materias primas y paradas de producción. Asimismo, se gestionan los aspectos ambientales y los riesgos de salud y seguridad identificados a este nivel.	
	ISO 14001		
	OHSAS 18001		
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción	ISO 9001	Permitieron la eficiencia de las operaciones, reducción de tiempos, cumplimiento de metas de producción, eficiencia en el uso de los recursos ( materias primas, energía, mano de obra y equipos), y de la capacidad instalada, así como, el reúso de material reprocesado.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
	Fabricación del producto	ISO 9001	Influyeron en el incremento de la producción, optimización de la capacidad instalada, reducción de mermas de fabricación, reducción de incidentes/accidentes y reducción del impacto ambiental debido a las actividades propias a este nivel.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
		NTP ISO 4435	
		NTP ISO 1452-1	
		NTP ISO 4427	

Continúa...

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/No) ¿Qué impacto?
Fabricación e inspección de productos terminados	Fabricación del producto	NTP 399.002	Influyeron en el incremento de la producción, optimización de la capacidad instalada, reducción de mermas de fabricación, reducción de incidentes/accidentes y reducción del impacto ambiental debido a las actividades propias a este nivel.
		NTP 399.003	
		NTP 399.006	
		NTP 399.019	
		NTP 399.086	
		NTP 399.090	
		NTP 399.162	
		NTP 399.166	
	NTP ISO 8772		
	Codificación del producto	ISO 9001:2015	Permitieron garantizar la trazabilidad del producto y la rápida identificación de las fuentes causantes de las no conformidades presentadas, de modo que se garantiza una atención oportuna ante quejas y una retroalimentación en los procesos de fabricación del producto.
		NTP ISO- 1452-1	
		NTP ISO – 4435	
		NTP 4427	
Fabricación e inspección de productos terminados	Control de calidad	NTP ISO 2507-1	Permitieron asegurar la calidad de los productos y sus características conforme con las especificaciones consignadas en el estándar utilizado (productos conformes); esto ha permitido efectuar correcciones y disminuir o evitar las no conformidades.
		NTP ISO 3126	
		NTP ISO 3606	
		NTP ISO 4065	
		NTP ISO 3127	
		NTP ISO 11922-1	
		NTP ISO 1167	
		NTP ISO 727	
		NTP ISO 580	
		NTP ISO 9852	
		NTP 399.004	
		NTP 399.005	
		NTP 399.007	
		NTP 399.080	
		NTP ISO 2505	
		NTP 399-162	
		NTP 399-002	
		NTP 399-003	
		NTP 399-166	
		NTP 399-086	
NTP 399-006			
NTP ISO 4427			

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/No) ¿Qué impacto?
Fabricación e inspección de productos terminados	Mantenimiento preventivo y correctivo	ISO 9001	Permitieron evitar paralizaciones por fallas de equipo, accidentes, reducción de los tiempos de parada en la producción, así como el control de los impactos ambientales, cumpliendo así con las metas planificadas.
		ISO 14001	
OHSAS 18001			
	Control y gestión de uso correcto de moldes y matrices de producción	ISO 9001	Permitió mantener los moldes en condiciones óptimas, tener productos que cumplen con los estándares establecidos y reducir los defectos de fabricación.
Almacenamiento de productos terminados y distribución	Recepción de productos terminados e ingreso al sistema informático SAP	ISO 9001	Permitió disponer de productos terminados inmediatamente para su despacho. Mejora de la comunicación en el área comercial (ej.: tiempo de entrega).
	Proceso de almacenamiento del producto	ISO 9001	Permitieron reducir los tiempos de entrega del producto y el correcto almacenamiento para que el producto no se dañe. Asimismo, al estar todo organizado se han reducido las horas que demanda encontrar los productos. De otro lado, el correcto almacenamiento ha permitido disminuir los accidentes e incidentes en el área de Almacén.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
	Programación del despacho	ISO 9001	Permitió optimizar la distribución o entrega eficaz de productos.
	Embalaje y etiquetado	ISO 9001	Permitió posicionar la imagen de la marca y ha facilitado la diferenciación del producto.
	Despacho de productos	ISO 9001	Permitieron cumplir con la formalidad del despacho y facilita al cliente la información de lo enviado, cuidando a la vez la salud y seguridad de los colaboradores así como el impacto ambiental de las actividades realizadas a este nivel.
		ISO 14001	
OHSAS 18001			
Verificación de la confiabilidad del stock	ISO 9001	Permitió incrementar los niveles de confiabilidad de la información, lo cual se expresa en la reducción de errores de contraste de stock virtual con el físico.	
Marketing y ventas	Identificación de necesidades del mercado	ISO 9001	Permitió identificar las preferencias de los clientes reduciendo con ello los costos de ventas. Además, la implementación de la norma ha permitido atender a un segmento de clientes exigentes en el cumplimiento de los estándares, como es el caso del sector público, los agroexportadores o las empresas constructoras (ej.: del

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/No) ¿Qué impacto?
Marketing y ventas	Planificación de viajes de gestores comerciales	ISO 9001	Permitieron atender a los clientes de forma regular y periódica, aumentando con ello el volumen y valor de las ventas. Asimismo, el velar por la seguridad de los vendedores ha generado que el equipo de trabajo se sienta más identificado con la empresa.
		OHSAS 18001	
	Cotizaciones, asesoramiento y negociación	ISO 9001	Mejoró la eficiencia de las ventas por trabajador debido al manejo de información automatizada y en tiempo real sobre stock, catálogos, precios, crédito del cliente, etc. Asimismo, el tener toda la información en línea ha generado ahorro de costo de papel y envíos de courier de catálogos, cotizaciones.
		ISO 14001	
		OHSAS 18001	
	Creación y actualización de ficha de cliente	ISO 9001	Permitieron contar con la información necesaria sobre el cliente, ahorro de costos de papel, ahorro de tiempos de entrega de pedidos debido a la información actualizada del cliente.
		ISO 14001	
	Ingreso de pedidos	ISO 9001	Permitió mejorar los tiempos de atención y reducir los errores de información en los pedidos.
	Activaciones en puntos de venta (marketing en campo)	ISO 9001	Permitió tener mayor cercanía y brindarle información directa al cliente. Asimismo, ha generado un mayor posicionamiento de la marca y sostenibilidad de la demanda de productos.
	Participación en eventos técnicos relevantes del sector	ISO 9001	Permitió un mayor posicionamiento de la marca, difusión de los atributos del producto, incremento en las ventas.
	Publicaciones en medios especializados	ISO 9001	Permitió proporcionar información directa al cliente.
	Capacitación a personal técnico y comercial de nuestros clientes	ISO 9001	Permitió que los trabajadores identifiquen mejor los productos y sus usos, de tal modo que esto impacte en una mejor atención al cliente y en la sostenibilidad de las ventas.
Participación en redes sociales	ISO 9001	Posibilitó un acercamiento y transferencia de información directa al cliente, mayor posicionamiento de la marca e incremento de las ventas.	
Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	ISO 9001	Sí, ha permitido disminuir los reclamos o quejas, toda vez que las acciones de la empresa se encuentran orientadas a la satisfacción del cliente.
	Atención de requerimientos posteriores a la venta, como certificaciones y garantía de producto	ISO 9001	Mejoró la percepción de la imagen institucional y atención oportuna del requerimiento del cliente.

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/No) ¿Qué impacto?				
Servicio de posventa	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	ISO 9001	Permitió mejorar la percepción de los clientes sobre la empresa. Hoy en día el cliente se siente atendido. Además, la información de las encuestas de percepción ha permitido la implementación de acciones de mejora continua.				
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	ISO 9001	El respaldo de estas normas (propios o nacionales) ha permitido incursionar en nuevos mercados, y se ha incrementado con ello las oportunidades de venta de la empresa y los niveles de satisfacción y confianza de los clientes hacia los nuevos productos. Asimismo, ha permitido a la empresa la adopción de nuevas tecnologías.				
		NTP-ISO 2507-1					
		NTP-ISO 3126					
		NTP-ISO 3606					
		NTP ISO 4065					
		NTP ISO 3127					
		NTP ISO 11922-1					
		NTP ISO 1167					
		NTP ISO 727					
		NTP ISO 580					
		NTP ISO 9852					
		NTP 399.004					
		NTP 399.005					
		NTP 399.007					
		NTP 399.080					
		NTP ISO 2505					
		NTP 399-162					
		Desarrollo tecnológico		Mejoramiento de equipos y herramientas de fabricación	ISO 9001	Permitió el desarrollo de equipos para la producción, ahorro de costos, capacidad para atender mejor y con más opciones para los clientes. Además, los tiempos de respuesta estuvieron controlados por la empresa.	
Desarrollo tecnológico	Soporte comercial de desarrollo de productos especiales para clientes (asesoramiento a proyectistas)		ISO 9001		Permitió emprender nuevas posibilidades de negocios y satisfacción de los requerimientos de clientes.		
			Desarrollo tecnológico		Asesoramiento en pruebas finales de productos instalados	ISO 9001	Permitieron el acercamiento con los clientes. Ha posibilitado la fidelización de estos a la marca y ha incrementado las posibilidades de nuevas ventas a futuro. Asimismo, ha permitido reducir costos que se eran asumidos por la empresa como consecuencia de mal funcionamiento de instalaciones.
						NTP 1452-1	
						NTP 4435	
						NTP 4427	
						NTP 399.162	
						NTP 399.002	

Continúa...

Recursos humanos	Reclutamiento de personal con habilidades alineadas a perfiles de puestos	OHSAS 18001	Permitieron la incorporación de personas alineadas con los estándares de trabajo aprobados y con perfiles para el puesto requerido.
		ISO 9001	
	Capacitación	ISO 9001	Permitió que la empresa mejore los estándares y competencias de su equipo de trabajo. Además, disminuye las rechas de conocimiento y aptitudes de los trabajadores para el puesto, permitiendo con ello la mejora continua y aumento de sus niveles de productividad.
	Gestión complementaria de recursos humanos	ISO 9001	Permitió una mejora del clima laboral y un mayor compromiso del trabajador con la empresa (puntualidad, menos rotación, mayor productividad).

### 2.3.1. Indicadores operacionales

Conforme se indicó en el Paso 3 del apartado 1.2, los indicadores operacionales son los instrumentos a través de los cuales se miden los impactos del uso de las normas técnicas. En la Tabla 3, se presenta los indicadores operacionales establecidos en el caso de Koplast Industrial SAC. Cabe precisar que muchos de los impactos identificados no son cuantificables y, por ende, para el objetivo del presente estudio, no son considerados en la siguiente tabla.



**Tabla 3.**

Indicadores operacionales para aproximar el impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

Función del negocio	Actividades	Indicador	Fórmula de cálculo
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje	Costo de personal para la adquisición de materias primas(S//kg)	= $\frac{\text{Costo de personal para la adquisición de materia prima (S/)}}{\text{Total de materia prima comprada (kg)}}$
		Disconformidades de proveedores de materias primas (%).	= $\frac{\text{N.º de compras con incumplimientos de condiciones pactadas}}{\text{N.º total de compras}} * 100$

Continúa...

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Fórmula de cálculo
Compras (logística de entrada)	Compra de equipos	Costo de personal para la adquisición de equipos (%).	$= \frac{\text{Costo de personal para adquisición de equipos (S/)}}{\text{Costo total de adquisición de equipos (S/)}}$
		Disconformidades de proveedores de maquinaria y equipo (%).	$= \frac{\text{N.º de compra de maquinaria y equipo con disconformidades}}{\text{N.º total de compras de maquinaria y equipo}} * 100$
	Evaluación y reevaluación de proveedores	Proveedores que incumplen con los requisitos solicitados por la empresa en los términos de referencia, respecto del total de proveedores (%).	$= \frac{\text{N.º de proveedores que han incumplido requisitos}}{\text{N.º total de proveedores}} * 100$
	Cumplimiento de tiempos de entrega	Cumplimiento de plazo en la adquisición de insumos y equipos (%).	$= \frac{\text{N.º de compras dentro del plazo}}{\text{N.º de compras totales}} * 100$
	Desarrollo de proveedores	Desarrollo de proveedores calificados (%).	$= \frac{\text{N.º de proveedores desarrollados}}{\text{N.º total de proveedores proyectados}} * 100$
Almacenamiento y conservación de materias primas Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas	Costo de almacenamiento de la materia prima (S//Kg).	$= \frac{\text{Costo de almacenamiento (S/)}}{\text{Total de materia prima (kg)}}$
		Insumos que cumplen criterios de calidad respecto del total de insumos (%).	$= \frac{\text{N.º de compras de insumos que cumplen requisitos de calidad}}{\text{N.º total de compras de insumos}} * 100$
		Accidentes y/o incidentes de trabajo durante la recepción de materias primas (%).	$= \frac{\text{N.º de recepciones de materia prima con accidentes y/o incidentes}}{\text{N.º total de recepciones de materia prima}} * 100$
	Almacenamiento de materia prima e insumos	Inventario de materia prima (%)	$= \frac{\text{Stock mínimo de materia prima (kg)} * 100}{\text{Inventario de materia prima (kg)}}$
		Materias primas y/o materiales deteriorados u obsoletos como consecuencia de un inadecuado almacenamiento (%).	$= \frac{\text{Cantidad de MP y/o materiales deteriorados en almacén (kg)} * 100}{\text{Cantidad total de materias y/o materiales en almacén (kg)}}$
	Control de inventarios de materia prima e insumos	Confiabledad de inventarios (%)	$= \frac{\text{Stock físico (kg)} * 100}{\text{Stock virtual (kg)}}$

Continúa...

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Fórmula de cálculo
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción	Cumplimiento del plan de producción (%)	$= \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Producción proyectada (kg)}} * 100$
		Uso de la capacidad instalada de la empresa (%).	$= \frac{\text{Producción proyectada (kg)}}{\text{Capacidad instalada de la empresa (kg)}} * 100$
	Fabricación del producto	Generación de scrap (residuo) (%)	$= \frac{\text{Total scrap (kg)}}{\text{Total producción (kg)}} * 100$
		Generación de mermas (%)	$= \frac{\text{Cantidad de merma detectada (kg)}}{\text{Total de producción (kg)}} * 100$
		Productividad de la mano de obra (kg/hh)	$= \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Horas hombre laboradas (hh)}} * 100$
		Productividad de la energía utilizada (kg/kwh)	$= \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Energía consumida (kwh)}} * 100$
	Control de calidad	Productos no conformes (%)	$= \frac{\text{Productos no conformes (kg)}}{\text{Total producción (kg)}} * 100$
	Mantenimiento preventivo y correctivo	Horas paradas por falla de máquinas (%)	$= \frac{\text{N.º de horas paradas por falla de máquinas}}{\text{N.º total de horas programadas}} * 100$
		Costos incurridos por la empresa como consecuencia de fallas de equipos	$= \frac{\text{Costo anual de mantenimiento correctivo (S/)}}{\text{Costo anual de mantenimiento preventivo (S/)}} * 100$
		Cumplimiento del plan de mantenimiento (%)	$= \frac{\text{N.º de metas cumplidas}}{\text{N.º de metas programadas}} * 100$
Almacenamiento de productos terminados y distribución	Proceso de almacenamiento de producto	Deterioro de productos en el área de almacén	$= \frac{\text{Total de productos deteriorados en almacén (kg)}}{\text{Total de productos almacenados (kg)}} * 100$
	Programación del despacho	Atención oportuna de pedidos (%)	$= \frac{\text{N.º de pedidos despachados oportunamente}}{\text{N.º total de pedidos despachados}} * 100$
	Verificación de la confiabilidad del stock	Confiabilidad de inventarios (%)	$= \frac{\text{Stock físico (kg)}}{\text{Stock virtual (kg)}} * 100$

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Fórmula de cálculo
Marketing y ventas	Planificación de viajes de gestores comerciales	• Cumplimiento del plan de marketing (%)	$= \frac{\text{N.º de tareas completadas}}{\text{N.º total de tareas programadas}} * 100$
		• Tasa de nuevos clientes atendidos (%)	$= \frac{\text{N.º de nuevos clientes}}{\text{N.º total de clientes}} * 100$
	Impacto en la gestión de la actividad comercial	• Impacto de la gestión comercial en las ventas	$= \frac{\text{Gastos operativos de ventas (S/)}}{\text{Ventas totales (S/)}}$
	Optimizar uso de viáticos	• Gastos de viáticos por ventas (%)	$= \frac{\text{Gastos de viáticos por ventas (S/)}}{\text{Total ventas (S/)}} * 100$
	Proceso de ventas	• Cumplimiento del plan de ventas (%)	$= \frac{\text{Pedidos ingresados al mes (kg)}}{\text{Cantidad de pedidos proyectados (kg)}} * 100$
		• Índice de compras repetitivas (%)	$= \frac{\text{N.º de clientes con compras repetitivas}}{\text{N.º total de clientes}} * 100$
	Impacto de la calidad en las ventas	• Participación de productos normalizados en las ventas totales (%)	$= \frac{\text{Venta de productos fabricados con uso de normas técnicas (Unid)}}{\text{Ventas totales (Unid)}} * 100$
Activaciones en puntos de venta (marketing de campo)	• Personas interesadas en adquirir productos en actividades de marketing (%)	$= \frac{\text{N.º de personas interesadas procedentes de eventos de marketing}}{\text{N.º total de personas contactadas en eventos de marketing}} * 100$	
Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	• Gestión de reclamos atendidos (%)	$= \frac{\text{N.º de quejas o reclamos atendidos}}{\text{N.º total de quejas o reclamos}} * 100$
	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	• Aceptación del servicio (%)	$= \frac{\text{N.º de encuestados con opinión favorable}}{\text{N.º total de encuestadas respondidas}} * 100$
		• Aceptación de calidad (%)	$= \frac{\text{N.º de encuestas con opinión favorable}}{\text{N.º total de encuestadas respondidas}} * 100$
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	• Ventas de nuevos productos (%)	$= \frac{\text{Ingreso anual por venta de nuevos productos (S/)}}{\text{Ingreso proyectado por venta de nuevos productos (S/)}}$
		• Número de nuevos productos desarrollados (%)	$= \frac{\text{N.º de nuevos productos desarrollados}}{\text{N.º total de productos proyectados}} * 100$
Recursos humanos	Capacitación	• Cumplimiento del plan de capacitación (%)	$= \frac{\text{N.º de capacitaciones realizadas}}{\text{N.º de capacitaciones programadas}} * 100$
	Gestión complementaria de recursos humanos	• Índice de clima laboral (%)	$= \frac{\text{N.º de encuestas con opinión favorable}}{\text{N.º total encuestadas respondidas}} * 100$
		• Índice de cultura organizacional (%)	$= \frac{\text{N.º de encuestas con opinión favorable}}{\text{N.º total encuestadas respondidas}} * 100$

### 2.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas

La metodología seguida para el cálculo de los impactos del uso de normas técnicas consistió en estimar y comparar el valor de los indicadores operacionales en dos situaciones o momentos: la situación 1, que abarca el periodo anterior a la implementación de las normas técnicas en la empresa, en 2010; y la situación 2, después de la implementación de estas, en 2015. Para la comparación, se utiliza la variación de cada indicador operacional del 2015 respecto al valor del 2010. Esta información, previo análisis, es transformado a cifras financieras (ganancias brutas) generadas por el uso de las normas técnicas. Finalmente corresponde sumar el aporte del impacto de cada función del negocio, determinando la contribución total del uso de las normas hacia la organización. Este indicador de ganancias brutas corresponde al valor antes de considerar los intereses e impuestos, conforme se indicó en el Paso 4 del apartado 1.2..



**Tabla 4.**

Impactos derivados del uso de normas técnicas

Función del negocio	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Valor del indicador		Variación de los
			2010	2015	
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje.	Costo de personal para la adquisición de materias primas (S/kg).	2,1 %	1,4 %	-33,3 %
		Disconformidades de proveedores de materias primas (%).	31,7 %	10,0 %	-68,5 %
	Compra de equipos.	Costo de personal para la adquisición de equipos (%).	0,08 %	0,02 %	-75,0 %
		Disconformidades de proveedores de maquinaria y equipo (%).	20,0 %	5,3 %	-73,5 %
	Evaluación y reevaluación de proveedores.	Proveedores que incumplen con los requisitos solicitados por la empresa en los términos de referencia, respecto del total de proveedores (%).	77,78 %	50,0 %	-35,7 %
	Cumplimiento de tiempos de entrega.	Tiempo de adquisición de insumos y equipos (%).	30,0 %	7,2 %	-76,0 %
	Desarrollo de proveedores.	Desarrollo de proveedores calificados (%).	20,0 %	10,0 %	-50,0 %

Continuación...

Fases de la cadena de valor de la empresa	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Valor del indicador		Variación de los
			2010	2015	
Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas.	Costo de almacenamiento de la materia prima (S/Kg).	0,008	0,004	-50,0 %
		Insumos que cumplen criterios de calidad respecto del total de insumos (%).	48,0 %	96,0 %	100,0 %
		Accidentes y/o incidentes de trabajo durante la recepción de materias primas (%).	18,0 %	1,0 %	-94,4 %
	Almacenamiento de materia prima e insumos.	Inventario de materia prima	2,2 %	1,7 %	-22,7 %
		Materias primas y/o materiales deteriorados u obsoletos como consecuencia de un inadecuado almacenamiento (%).	20,0 %	2,0 %	-90,0 %
	Control de inventarios de materia prima e	Confiabilidad de inventarios (%)	90,0 %	100,0 % <sup>1</sup>	1,1 %
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción.	Cumplimiento del plan de producción (%).	72,2 %	94,1 %	30,3 %
		Uso de la capacidad instalada de la empresa (%).	69,0 %	80,0 %	15,9 %
	Fabricación del producto.	Porcentaje de generación de scrap (residuo).	10,3 %	3,4 %	-67,0 %
		Generación de mermas (%).	3,2 %	0,8 %	-75,0 %
		Productividad de la mano de obra (kg/hh).	31,3	36,5	16,6 %
		Productividad de la energía utilizada (kg/kwh).	890	1029	15,6 %
	Control de calidad.	Tasa de productos no conformes.	2,0 %	0,4 %	-80,0 %
	Mantenimiento preventivo y correctivo	Horas paradas por falla de máquinas.	18,0 %	5,0 %	-72,2 %
		Costos incurridos por la empresa como consecuencia de fallas de equipos	400,0	33,0	-91,8 %
		Cumplimiento del plan de mantenimiento (%).	72,0 %	92,0 %	27,8 %
Almacenamiento de productos terminados y distribución	Proceso de almacenamiento de producto.	Deterioro de productos en el área de almacén (%).	0,15 %	0,05 %	-66,7 %
	Programación del despacho.	Atención oportuna de pedidos (%). <sup>8</sup>	0,0 %	92,0 %	15,0 %
	Verificación de la confiabilidad del stock.	Confiabilidad de inventarios (%)	92,0 %	99,6 %	8,3 %

Continúa...

Fases de la cadena de valor de la empresa	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Valor del indicador		Variación de los
			2010	2015	
Marketing y ventas	Planificación de viajes de gestores comerciales	Cumplimiento del plan de marketing (%)	80,0 %	91,7 %	14,6 %
		• Tasa de nuevos clientes atendidos (%)	20,0 %	41,7 %	108,5 %
	Impacto en la gestión de la actividad comercial	• Impacto de la gestión comercial en las ventas (%)	13,7 %	8,6%	-37,2 %
	Optimizar uso de viáticos	• Cumplimiento de gastos en viáticos por ventas (%)	1,5 %	0,5 %-	66,7 %
Marketing y ventas	Proceso de ventas	• Cumplimiento del plan de ventas (%)	92,9 %	97,1 %	4,5 %
		• Índice de compras repetitivas (%)	60,0 %	75,0 %	25,0 %
	Impacto de la calidad en las ventas	• Participación de productos normalizados en las ventas totales (%)	10,0 %	100,0 % <sup>9</sup>	00,0 %
	Activaciones en puntos de venta (marketing de campo)	• Personas interesadas en adquirir productos en actividades de marketing (%)	1,0 %	10,0 %	900,0 %
Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	• Gestión de reclamos atendidos (%)	60,0 %	91,7 %	52,8 %
	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	• Aceptación del servicio (%)	75,0 %	92,9 %	23,9 %
		• Aceptación de calidad (%)	75,0 %	92,9 %	23,9 %
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	• Ventas de nuevos productos (%)	0,0 %	18,0 %	----
Recursos humanos	Capacitación	• Cumplimiento del plan de capacitación (%)	93,0 %	100,0 %	7,5 %
	Gestión complementaria de recursos humanos	• Índice de clima laboral (%)	95,0 %	99,5 %	4,7 %
		• Índice de cultura organizacional (%)	95,0 %	99,0 %	4,2 %

**Fuente:** Elaboración propia, basada en información proporcionada por Koplast Industrial SAC

Tal como se muestra en la Tabla 4, se registran variaciones en los indicadores de diversas magnitudes. Algunas de ellas son explicadas en las siguientes líneas.

### a) *En las compras o logística de entrada*

El empleo de estándares o normas técnicas le ha permitido a Koplast Industrial SAC reducir sus costos de personal en la adquisición de materias primas y equipos de fabricación en 33,3 % y 75,0 %, respectivamente. Esto debido a la optimización del tiempo del personal dedicado a estas labores con protocolos basados en las normas de gestión.

Por su parte, la implementación del sistema de gestión ha permitido una mejor selección de sus proveedores, priorizando a aquellos que cuenten con certificación de calidad o mediante procesos de homologación de proveedores. Ello generó, entre otros indicadores, una reducción del tiempo promedio de adquisición de insumos y equipos, en 76,0 %.

Por otro lado, el uso de normas técnicas y la mejor selección de proveedores han permitido reducir las disconformidades de proveedores de materias primas y de equipos en 68,5 % y 73,5 %, respectivamente.

### **b) En el almacenamiento y conservación de materias primas**

En esta labor, el empleo de normas técnicas ha permitido que la empresa mejore en la programación de las recepciones de materias primas. Así, se redujo en 50 % el costo de almacenamiento de materias primas y, en paralelo, se redujo en 90 % las pérdidas de materias primas por deterioro u obsolescencia.

Asimismo, como consecuencia de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (en el marco de la certificación OHSAS 18001), Koplast Industrial SAC ha reducido los accidentes laborales en 94,4 %.

### **c) En la fabricación e inspección de productos terminados**

El empleo de normas técnicas durante el proceso productivo ha permitido que Koplast Industrial SAC disminuya la generación de residuos (scrap) y mermas en 67,0 % y 75,0 %, respectivamente. Ello debido a un mejor planeamiento de la producción, tanto en lo que se refiere a la manufactura del producto en sí como a los residuos derivados de su construcción.

De otro lado, la implementación de normas técnicas en el proceso de fabricación, ha devenido en un aumento de la productividad de la mano de obra en 16,6 %. Esta mejora es atribuible a la disponibilidad de instructivos de trabajo y la documentación técnica sobre las características y requisitos de los productos a ser elaborados.

Adicionalmente, en lo que respecta al mejor uso de la energía eléctrica, la adopción de normas técnicas, en especial la ISO 14001, ayudó a un mejor rendimiento. Es así que, durante el periodo de análisis, se evidenció una mejora de la productividad de la energía eléctrica en 15,6 %.

En la fase de fabricación, el control y las evaluaciones de calidad cubrieron el 100 % de las actividades. Antes del empleo de los estándares, Koplast Industrial SAC tenía una tasa de productos no conformes del 2,0 %; mientras que en 2015 esta tasa se redujo al 0,4 % (reducción del 80,0 %)

### **d) Almacenamiento de productos terminados y distribución**

En el proceso de almacenamiento del producto, se logró una disminución significativa (66,7 %) en el deterioro de los productos en el almacén. Asimismo, aumentaron los indicadores de atención oportuna de pedidos (15,0 %) y la confiabilidad de los inventarios (8,3 %).

### **e) En el proceso de marketing y ventas**

El uso de normas técnicas ha generado impactos positivos en la captación de nuevos clientes, respecto al 2010, estas se incrementaron en 108,5 %. Asimismo, en 2010 solo el 10,0 % de los productos eran normalizados (fabricados sobre la base de normas técnicas); al 2015, el 100,0 % de los productos de Koplast Industrial SAC estaban normalizados (el 95,0 % sobre la base de normas técnicas peruanas (NTP) y el 5,0 % restante con normas técnicas formuladas por la empresa).

La implementación de las normas ha permitido a la empresa acceder a nuevos mercados, y ha podido atender a clientes con exigencias de requisitos de calidad basados en normas técnicas, como las empresas agroexportadoras o constructoras, las cuales contemplan como uno de los requisitos de sus proveedores el cumplimiento de normas técnicas específicas.

Asimismo, la orientación de la empresa hacia la mejora continua de la calidad de sus productos y la búsqueda de satisfacción de sus clientes ha permitido que incremente su índice de compras repetitivas de 60,0 % a 75,0 %

### **f) En los servicios posventa**

La implementación de las normas técnicas ha permitido que la empresa mejore sus procesos internos y genere una mayor satisfacción de los clientes, lo cual se evidencia en el incremento de la aceptación del servicio y la calidad de sus productos (ambos se incrementaron en 23,9 % entre el 2010 y 2015). Asimismo, la gestión de reclamos mejoró en 52,8 % durante el periodo de evaluación.

### **g) En el proceso de desarrollo tecnológico**

El uso de normas técnicas ha permitido a la empresa introducir nuevos productos al mercado, como las tuberías perfiladas de pared interior lisa y tuberías de exterior corrugadas para la crianza de cochinilla. De no ser por las recomendaciones propias de los estándares, innovaciones de esta índole habrían tomado más tiempo y, probablemente, representarían un costo monetario mayor para la empresa.

### **h) Recursos humanos**

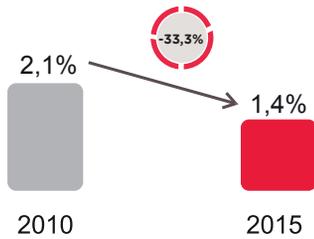
Otra de las mejoras obtenidas con la implementación de las normas de gestión se ha visto reflejada en el clima laboral, debido al mayor involucramiento de los trabajadores con los objetivos de la empresa.



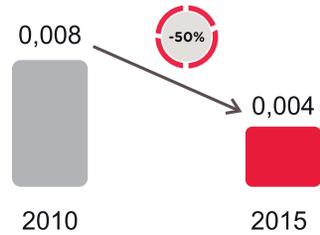
**Figura 7.**

Principales beneficios del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

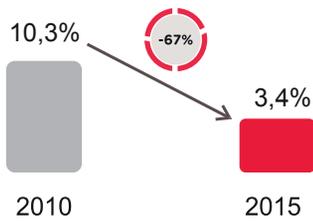
**COSTO DE PERSONAL PARA LA ADQUISIÓN DE MATERIAS PRIMAS (S//kg)**



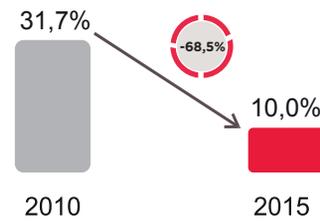
**COSTO DE ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA (S//KG).**



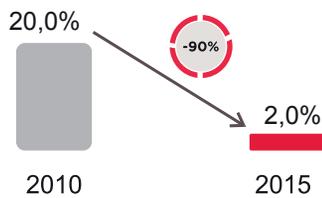
**PORCENTAJE DE GENERACIÓN DE SCRAP (RESIDUO).**



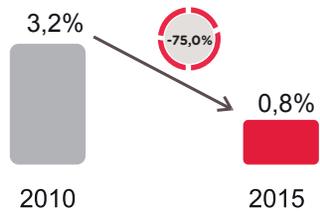
**DISCONFORMIDADES DE PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS (%).**



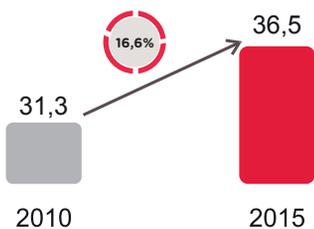
**MATERIAS PRIMAS Y/O MATERIALES DETERIORADOS U OBSOLETOS COMO CONSECUENCIA DE UN INADECUADO ALMACENAMIENTO (%).**



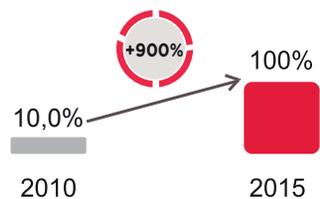
**GENERACIÓN DE MERMAS (%).**



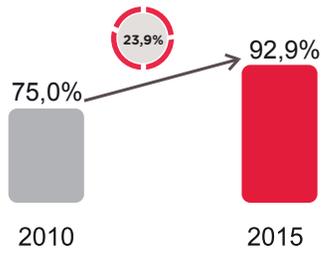
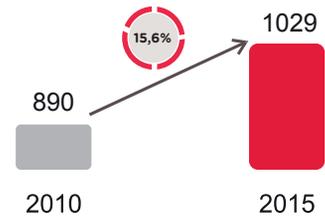
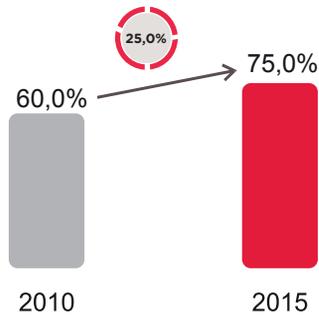
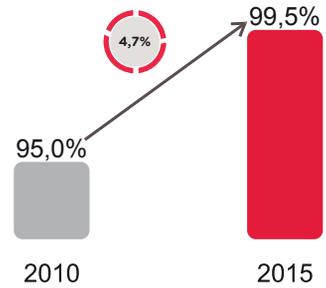
**PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA (KG/HH).**



**PARTICIPACIÓN DE PRODUCTOS NORMALIZADOS EN LAS VENTAS TOTALES (%).**



%).

**ACEPTACIÓN DEL SERVICIO (%)**

**PRODUCTIVIDAD DE LA ENERGÍA UTILIZADA (KG/KWH).**

**ÍNDICE DE COMPRAS REPETITIVAS (%).**

**ÍNDICE DE CLIMA LABORAL (%).**


**Fuente:** Elaboración propia, basada en información proporcionada por Koplast Industrial SAC

Finalmente, correspondería sumar el aporte del impacto de los indicadores operativos de cada función del negocio determinando la contribución total del uso de las normas técnicas en la empresa en término de ganancia bruta, conforme se indicó en el Paso 4 del apartado 1.2. Para el presente estudio no se publica los datos hasta este nivel por temas de confidencialidad de la organización evaluada.





# CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL

### III. CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL

#### 3.1. Información general

##### 3.1.1. Datos generales de la empresa

Microdata SRL es una microempresa dedicada al desarrollo de software, aplicaciones informáticas y provisión de servicios de alojamiento de información en la nube. La empresa, que opera en la ciudad de Arequipa, inició sus actividades en 2001 e implementó una reorganización total en el año 2008, a fin de implantar estándares de calidad en sus servicios.

A la fecha de la elaboración del estudio (2017), Microdata SRL contaba con 20 trabajadores (10 hombres y 10 mujeres), con credenciales educativas técnicas o superiores, abocados principalmente al desarrollo de software (70 % de la plana laboral de la empresa).

Sus principales mercados son locales y regionales, focalizándose en el desarrollo de software y provisión de servicios en materia informática, teniendo como clientes a empresas de Arequipa. En dicha región, su cuota de mercado es alta (la empresa tiene a su cargo todo el soporte informático de los servicios portuarios). Adicionalmente, en los sectores de servicios comerciales y financieros de la región, Microdata SRL registra una participación del 50% y 40% respectivamente.

Entre los principales competidores de Microdata SRL, tanto a escala nacional como local, están las siguientes empresas: el grupo COMET EIRL, Business Solutions SAC y Tata Consulting Service – Sucursal de Perú.

##### 3.1.2. Principales productos y servicios ofertados

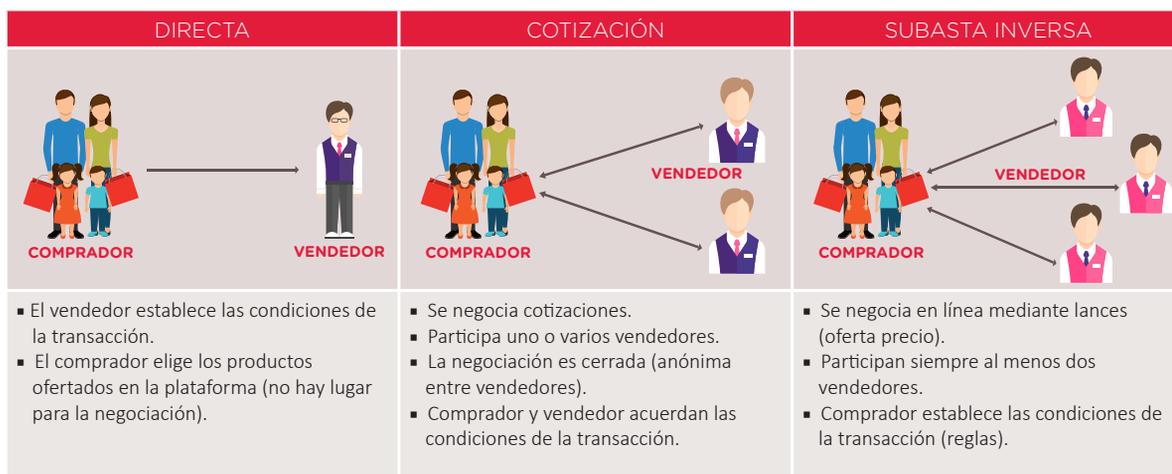
Microdata SRL, en sus inicios, proveía una serie de productos y servicios no especializados. Entre los años 2001 y 2008, la empresa solía realizar pequeños proyectos a destajo, de poca exigencia y sin procedimientos homogéneos preestablecidos.

En los años siguientes, la empresa fue migrando sus actividades hacia el desarrollo de software, el cual representó el 70% de sus ingresos en el 2017. Entre sus principales productos están los siguientes:

##### **a) Medimercado**

Se trata de una plataforma virtual que facilita la comercialización de medicamentos entre boticas, farmacias, droguerías y laboratorios. Su objetivo es brindar información al usuario sobre los productos, precios, modalidades de negociación y mecanismos de entrega. El modelo de transacción se describe en la Figura 8.

**Figura 8.**  
 Modelo de transición de medimercado



**Fuente:** Microdata SRL  
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### b) Smart Salud

Es un aplicativo informático que permite que los profesionales de la salud, a través de una central médica virtual, controlen el estado de sus pacientes en tiempo real. La lógica detrás de este producto se detalla en la Tabla 5.

**Tabla 5.**  
 Modelo de transición de Smart Salud

Simple y rápido	Seguro y privado	Orientado al paciente	Central médica virtual
El paciente que padece alguna enfermedad crónica envía a su médico, a través de su dispositivo móvil, información relacionada con su enfermedad.	Emplea estándares de seguridad para garantizar que solo el médico (o quién este autorice) pueda acceder a la información del paciente	El paciente puede controlar continuamente su estado de salud, y en paralelo el médico puede monitorear su situación en tiempo real.	El médico (o quien éste autorice) puede acceder a información de sus pacientes en tiempo real. Así, de considerarlo necesario, puede compartir con ellos algunas sugerencias y recomendaciones entorno a su evolución.

**Fuente:** Microdata SRL  
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### c) Sistema de Planillas (SISPLA)

Es un asistente virtual que brinda a los usuarios la posibilidad de controlar todos los procesos involucrados en la gestión de pagos al interior de la empresa. El referido sistema se detalla en la Tabla 6.

**Tabla 6.**  
Modelo de transición SISPLA

Registro	Selección	Configuración	Generación
Consiste en la generación de una base de datos a partir de la importación de información de T-Registro de Sunat y de colaboradores de la empresa.	Es la determinación de la clase de planilla a emplear por la empresa puede abarcar datos quincenales, mensuales, de vacaciones, de perceptores de CTS, gratificaciones y utilidades, etc.	Configuración de los conceptos de acuerdo al tipo de planillas (sistema pensionario, derecho habientes).	Generación de planilla y obtención de archivos para declarar y pagar AFP, PLAME, transferencias bancarias, boletas de pago y asientos contables.

**Fuente:** Microdata SRL  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

#### **d) Sistema Integrado de Recursos Humanos (SIRH)**

Es complementario al sistema de planillas. Su propósito radica en organizar el pago correcto y oportuno de las remuneraciones al interior de determinada firma. Su empleo, en consecuencia, permite a los usuarios optimizar su área de recursos humanos, lo cual deviene, eventualmente, en ganancias en términos de eficiencia para la empresa.

#### **e) Capacitación de empresas**

Se capacita en el diseño de programas de formación destinados a sensibilizar a los usuarios sobre las bondades —y posibles riesgos— de la adopción y uso de las tecnologías de la información.

#### **f) Computación en la nube**

Es un servicio de Microdata SRL por medio del cual se configuran y ejecutan aplicaciones, softwares, bases de datos, escritorios virtuales y almacenamiento de datos desde la nube informática (cloud storage)

#### **g) Modelamiento de procesos de negocio**

Se trata de un servicio previo a la implementación del software. Radica en identificar y describir, bajo el enfoque de Gestión de Procesos de Negocio, el flujo de los procesos de la empresa, con el objetivo de optimizar el negocio.

#### **h) Desarrollo de software a medida**

Comprende el desarrollo de software en función de las necesidades del usuario. Este proceso usualmente tiene dos etapas: gestión del proyecto e implementación del software (en el acápite correspondiente a la cadena de valor de la empresa, ambas etapas son explicadas con mayor detalle).

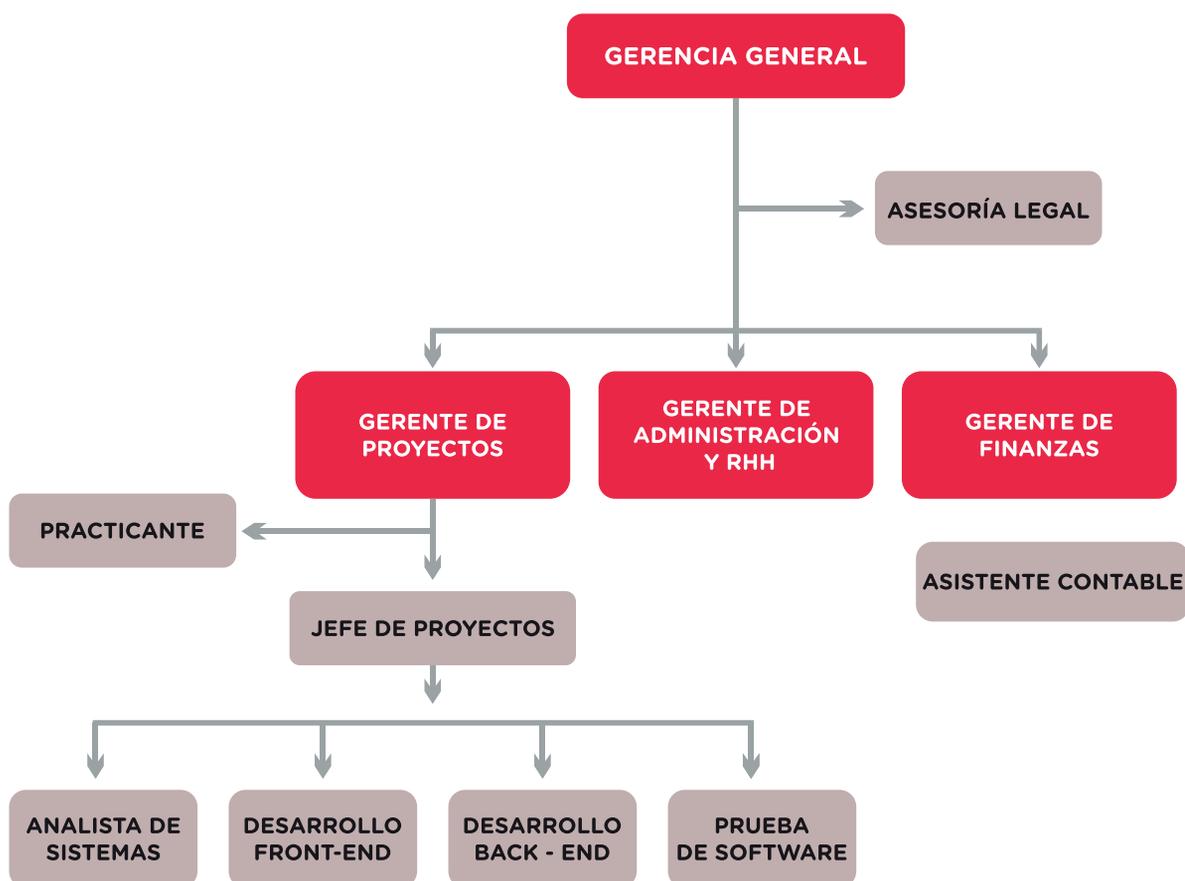
### **3.1.3. Organización de la empresa**

Microdata SRL tiene una estructura de organización vertical. El primer órgano jerárquico lo conforma la Gerencia General, de donde se desprenden tres subgerencias especializadas: i) Administración y Recursos Humanos; ii) Finanzas y Contabilidad; y iii) Proyectos.

La Gerencia General es el espacio de gestión empresarial encargado de la definición de objetivos institucionales y de la toma de decisiones a escala. Por su lado, la Subgerencia de Finanzas y Contabilidad tiene a su cargo el manejo contable y de estados financieros de la empresa y labora de manera coordinada con la Subgerencia de Administración y Recursos Humanos, que tiene a su cargo la contratación de personal, el manejo de inventarios y la administración en general de los diversos contratos por servicios requeridos por la empresa.

Finalmente, la Subgerencia de Proyectos es el área que tiene a su cargo la provisión de servicios especializados a los usuarios con los que labora la empresa. Esta área se encarga del desarrollo/provisión de todos los productos/servicios descritos previamente.

 **Figura 9.** Organigrama de Microdata SRL



Fuente: Microdata SRL  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### 3.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

La implementación de Normas Técnicas de gestión y las relacionadas a estándares de implementación y mantenimiento del software se inició el 2011, detallándose en la tabla 7.

**Tabla 7.**  
Normas técnicas empleadas por Microdata SRL

CÓDIGO DEL ESTÁNDAR	NOMBRE
NTP 291.100-4:2009	Ingeniería de software. Modelos de procesos y evaluación para el desarrollo y mantenimiento de software. Parte 4: Directrices para la evaluación de procesos (EvalProSoft).
NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Ingeniería de software. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico.
NTP ISO/IEC 9126-4:2005	Ingeniería de software. Calidad del producto. Parte 1: Modelo de calidad.

**Fuente:** Microdata SRL  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

La aplicación de los estándares NTP 291.100-4:2009 y NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 permitieron a Microdata SRL cumplir con determinados requisitos de verificación de calidad a lo largo del proceso de desarrollarlo del software, con múltiples beneficios en ahorro de tiempo. Su aplicación no ha sido compleja, en razón de que estas normas técnicas están orientadas a pequeñas y medianas empresas dedicadas a la ingeniería de software.

### 3.2. Cadena de valor de Microdata SRL

La cadena de valor de Microdata SRL cuenta con tres (3) grandes actividades: gestión del negocio, gestión de proyectos e implementación de software (ver detalle en la Figura 10).

**Figura 10.**  
Cadena de valor de Microdata SRL



**Fuente:** Microdata SRL  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### **a) Gestión del negocio**

Tiene como finalidad esquematizar el flujo de trabajo a través de una organización más eficaz y eficiente, y orientada a la gestión de calidad. Esta fase de la cadena de valor la conforman las actividades de a) gestión estratégica y ventas, y b) recursos humanos e infraestructura.

### **b) Gestión de proyectos**

Comprende el desarrollo sistemático de las tareas del proyecto de implementación del software, lo cual permite cumplir con los objetivos en cuanto a calidad, tiempo y costo esperado, conforme se describe en la Figura 11.

La **planificación del proyecto** comprende la formulación del plan del proyecto, en el cual se definen, junto con el cliente, las instrucciones de entrega y las tareas para la implementación del software. Estas son sometidas a verificación con el equipo de trabajo y validación con el cliente<sup>8</sup>. Asimismo, en este plan se define un cronograma, teniendo en cuenta esfuerzos, costos y riesgos. Para el desarrollo del plan, se identifica y documenta recursos humanos, materiales, equipos y herramientas, estándares, necesidades de capacitación para el equipo de trabajo, entre otros aspectos.

El progreso de la **ejecución del plan del proyecto** está monitoreado y reportado mediante un registro de avances. En caso de existir solicitudes de cambio, la empresa realiza un análisis del impacto técnico, en costo y tiempo. Además, las solicitudes de cambio y las acciones correctivas son documentadas, a fin de monitorear los cambios hasta el cierre del proyecto.

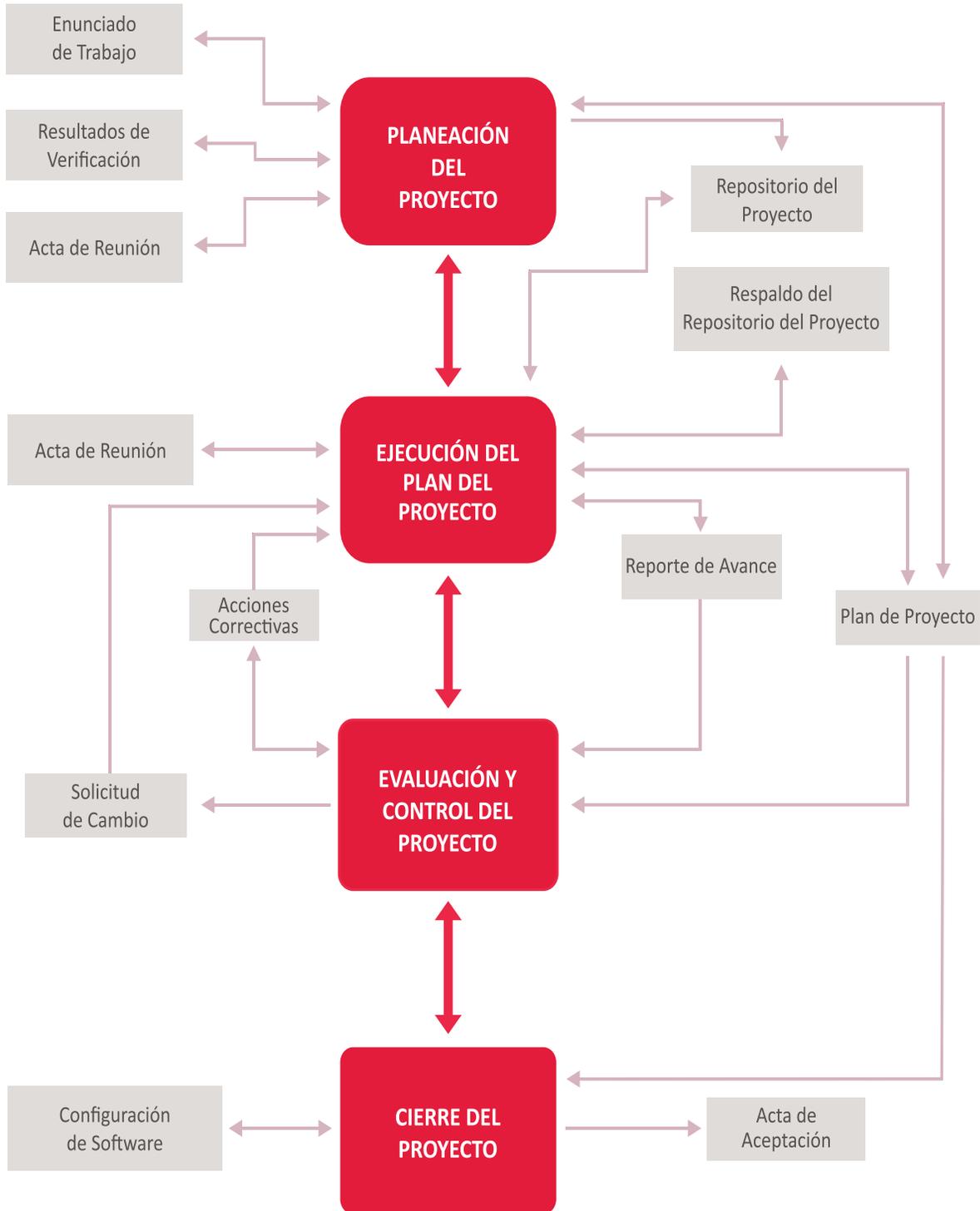
La **evaluación y control del proyecto** es una subactividad que comprende la elaboración del reporte de avance y análisis de los recursos, costos y tiempos respecto de lo planificado. En caso de existir desviaciones o de incorporarse cambios al plan del proyecto, se ejecutan las acciones necesarias para solucionar el problema y que este no afecte el cronograma planteado al inicio. Asimismo, se analizan nuevos riesgos del proyecto, lo que incluye advertencias, precauciones y notas de correcciones.

<sup>8</sup>Se firma un acta de reunión.



**Figura 11.**

Diagrama del proceso de gestión del proyecto



### **c) Implementación y mantenimiento del software**

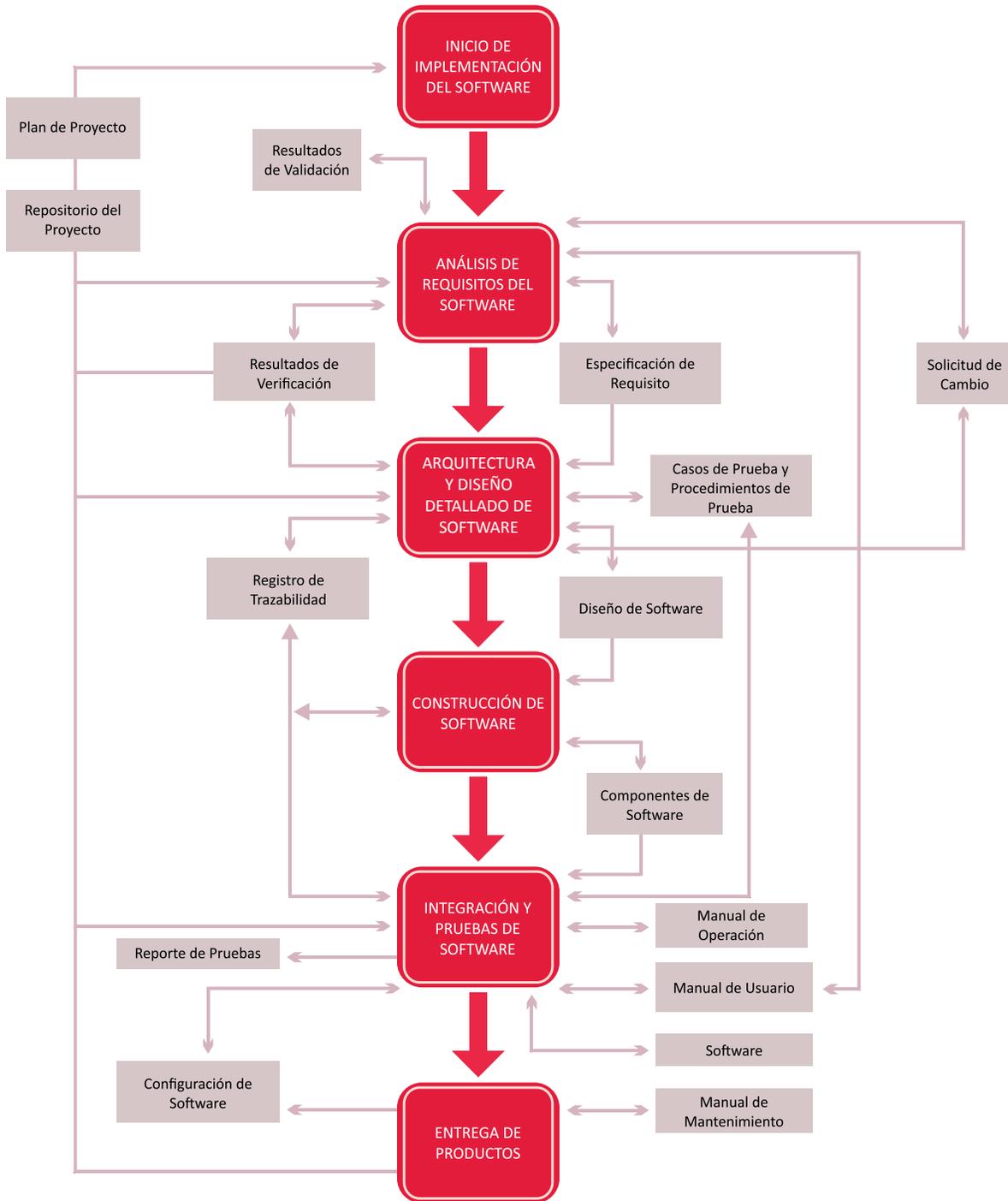
Esta fase de la cadena de valor, conforme se grafica en la Figura 12, comprende el desarrollo de cinco (5) tareas: análisis de requisitos del software, la arquitectura y diseño detallado del software, construcción del software, integración y pruebas del software y entrega del producto.

- **Análisis de requisitos del software.** En esta actividad se especifican las características operacionales del software, su función, la interfaz con otros elementos del sistema y las restricciones que debe cumplir.
- **Arquitectura y diseño detallado del software.** Convierte los requisitos de software en la arquitectura y en el diseño detallado del software. Dentro de las tareas que se realizan en esta actividad se encuentra la revisión del plan del proyecto, el diseño de arquitectura de software, los componentes y las interfaces asociadas, la revisión y especificación de requisitos, el diseño del software verificado y corregido, la trazabilidad de requisitos, el detalle de casos y procedimientos de prueba, y, por último, productos y documentos de diseño bajo control de versiones.
- **Construcción de software.** Se desarrolla el código y los datos del software a partir de su diseño. Además, esta actividad comprende la revisión del diseño del software y la trazabilidad entre componentes.
- **Integración y pruebas de software.** Esta actividad es desarrollada para comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. Una vez efectuadas las pruebas, se corrige la documentación del desarrollo del software (diagramas, manuales de usuario, manuales técnicos, etc.), con el propósito de eventuales correcciones, usabilidad, mantenimiento futuro y ampliaciones al software.
- **Entrega del producto.** Es la fase final del proceso de desarrollo del software de la empresa. Junto con el producto de entrega al cliente, se adjunta el manual de mantenimiento verificado y la documentación aplicable de acuerdo a las instrucciones de entrega.



**Figura 12.**

Diagrama del proceso de implementación de software



Fuente: Microdata SRL

### 3.3. Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Tal como se mencionó en la sección anterior, la empresa emplea tres normas técnicas:

- La norma NTP 291.100-4:2009 Ingeniería de Software. Modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software. Parte 4: Directrices para la evaluación de procesos (EvalProSoft),
- NTP RT ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 Ingeniería de software. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico. 1ª Edición.
- NTP ISO/IEC-TR 9126-4:2005. Ingeniería de software. Calidad del producto. Parte 4: Métricas de calidad en uso.

La primera norma, NTP 291.100-4:2009, define los requisitos para evaluar los procesos en la industria de software, y con ello definir un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados en la organización y un nivel de madurez de dichas capacidades; por lo que esta norma aplica a las labores de soporte de la empresa, específicamente a lo referente a la gestión del proyecto.

Las dos normas siguientes están relacionadas a las labores de desarrollo y mantenimiento de software proporcionando confianza tanto en los procesos de elaboración del software como en el producto elaborado.

La aplicación de la norma, NTP RT ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012, provee lo siguientes beneficios:

- Confiabilidad que se entrega al cliente un conjunto de productos y requisitos acordados con él.
- Un proceso de gestión disciplinado que proporciona visibilidad del proyecto y la ejecución de acciones correctivas para los problemas y desviaciones generadas.
- Un proceso sistemático de implementación de software que satisface las necesidades del cliente y asegura la calidad de los productos.

Por otra parte, la norma NTP ISO/IEC-TR 9126-4:2005, define las métricas de calidad de software relacionadas con la efectividad, productividad y satisfacción,

Los principales impactos debido al uso de estas normas técnicas, en las actividades de Microdata SRL, se presentan en la Tabla 8.

 **Tabla 8.** Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Fase de la cadena de valor	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma técnica
Gestión del negocio	Gestión Estratégica y Ventas	NTP 291.100-4: 2009	Permitió reducir el costo de ventas (comparación de los datos registrados en 2016 respecto de la información de 2011). Contribuyó a incrementar la cantidad de clientes, debido a las recomendaciones y a la mejora de la imagen empresarial, que se ha posicionado como desarrolladora de un producto con estándares de Calidad..

Fase de la cadena de valor	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma técnica
Gestión del proyecto	Recursos Humanos e Infraestructura	NTP 291.100 - 4:2009	Devino en un incremento de la cantidad de capacitaciones realizadas en pro de los trabajadores. Esto a su vez tuvo efectos en la productividad laboral. Mejoró el clima laboral en la empresa, debido al desarrollo de actividades de integración y a los compromisos de mejora continua de calidad entre los colaboradores de la empresa.
Gestión del proyecto	Planificación del proyecto	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	El uso de la norma técnica ayudó a cumplir los plazos de ejecución programados para los proyectos.
Implementación y mantenimiento del software	Análisis de requisitos del software	NTP-ISO/IEC 9126-4:2005	Plantear los requisitos del software basado en la norma técnica redujo los tiempos y costos de ejecución de los proyectos.
	Entrega del producto	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	La entrega del producto en el plazo previsto y con la calidad respaldada en normas técnicas incrementó la satisfacción de los clientes.

**Fuente:** Microdata SRL  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

Estos impactos fueron identificados mediante entrevistas individuales y grupales con el gerente general y los trabajadores de Microdata SRL.

### 3.3.1. Indicadores operacionales

Tras haber identificado los principales efectos del empleo de normas técnicas al interior de la empresa, en el presente apartado se formulan diversos indicadores operacionales de los mismos. Conforme se indicó en el Paso 3 del apartado 1.2, estos indicadores operacionales son los instrumentos a través de los cuales se mide el impacto del uso de las normas técnicas implementadas. En la tabla 9 se presenta los indicadores operacionales establecidos por Microdata SRL para este fin.



**Tabla 9.**

Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de estándares en Microdata SRL

Función del negocio	Actividades	Indicador	Forma de cálculo
Gestión del negocio	Gerencia Estratégica y Ventas	Costos de ventas respecto al costo total de proyectos (%)	$= \frac{\text{Costo de personal dedicado a ventas (S/)}}{\text{Costo de ventas total de la empresa (S/)}} * 100$
		Incremento de nuevos clientes (%)	$= \frac{\text{N.º de clientes nuevos}}{\text{N.º total de clientes}} * 100$
Gestión del proyecto	Recursos Humanos e Infraestructura	Cumplimiento del plan de capacitación (%)	$= \frac{\text{N.º de capacitaciones realizadas al año}}{\text{N.º de capacitaciones programas al año}} * 100$
		Índice de clima laboral (%)	$= \frac{\text{N.º de encuestas con opinión favorable}}{\text{N.º total de encuestas}} * 100$
Gestión del proyecto	Planificación del proyecto	Cumplimiento de los proyectos en los plazos programados (%)	$= \frac{\text{N.º de proyectos cumplidos en los plazos programados}}{\text{N.º total de proyectos programados}} * 100$
Implementación del software	Análisis de requisitos del software	Costo en la ejecución del proyecto con respecto al costo total del proyecto (%)	$= \frac{\text{Costo en la ejecución del proyecto (S/)}}{\text{Costo total del proyecto (S/)}} * 100$
	Entrega del producto	Clientes satisfechos con los proyectos entregados (%)	$= \frac{\text{N.º de proyectos entregados a satisfacción del cliente}}{\text{N.º total de proyectos entregados}} * 100$

### 3.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Microdata

Conforme lo establecido en la metodología, para el cálculo de los impactos del uso de normas técnicas, se comparan los valores de los indicadores operacionales correspondientes a la situación 1 (periodo anterior a la implementación de las normas técnicas) respecto a la situación 2 (después de la implementación de éstas).

En el caso de Microdata SRL, para calcular los beneficios derivados del empleo de las normas técnicas NTP RT ISO/ IEC TR 29110-5-1-2:2012, NTP 291.100-4:2009 y NTP ISO/IEC-TR 9126-4:2005, los indicadores identificados en la Tabla 9 fueron medidos y evaluados considerando los periodos 2011 (situación 1, en que aún no se usa las normas técnicas) y 2016 (situación 2, en que la empresa usa las norma técnicas, y cuenta con dos certificaciones de calidad).

En la Tabla 10, se presenta el impacto del uso de las normas técnicas sobre cada uno de los indicadores operacionales establecidos por Microdata SRL.

**Tabla 10.** Estimación de impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Función del negocio	Actividades	Indicador	Valor del indicador		Variación
			2011	2016	
Gestión del Negocio	Gestión estratégica y ventas	Costos de ventas respecto al costo total de proyectos (%)	71,0 % <sup>5</sup>	0,0 % <sup>-</sup>	29,6 %
		Incremento de nuevos clientes (%)	25,0 %	60,0 %	140,0 %
	Recursos humanos e infraestructura	Cumplimiento del plan de capacitación (%)	40,0 %	73,0 % <sup>8</sup>	2,5 %
		Índice de clima laboral (%) <sup>4</sup>	3,0 % <sup>7</sup>	5,0 % <sup>7</sup>	4,4 %
Gestión del proyecto	Planificación del proyecto	Cumplimiento del plan de capacitación (%)	67,0 %	84,0 %	25,4 %
Implementación y mantenimiento del software	Análisis de requisitos del software	Costo en la ejecución del proyecto con respecto al costo total del proyecto (%)	100,0 % <sup>3</sup>	0,0 % <sup>-</sup>	70,0 %
	Entrega del producto	Clientes satisfechos con los proyectos entregados (%)	67,0 %	84,0 %	25,4 %

**Fuente:** Microdata SRL  
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

En todos los casos se evidencia un impacto positivo del empleo de normas técnicas para las variables operacionales seleccionadas. Por ejemplo, en lo referente a las labores de soporte de la cadena de valor, se tiene que el empleo de normas técnicas permitió reducir en 29,6 % el costo de ventas y aumentó en 140,0 % el número de clientes.

Por otro lado, la implementación de normas técnicas implicó incrementar la capacitación sobre la base de un plan previamente establecido. Después de la

implementación de las normas técnicas, el cumplimiento del plan de capacitación mejoró en 82,5 %. Relacionado a esto, los trabajadores asumieron mayores compromisos para la mejora continua de la calidad, y esto, a su vez, generó mejoras sustanciales del clima laboral, algo que pudo medirse mediante encuestas a los propios trabajadores.

En lo que respecta a las labores productivas de la cadena de valor, la adopción de normas técnicas por parte de la empresa mejoró la planificación de proyectos en 25,4 %. Ello se explica a partir de las recomendaciones de la NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2, que estipula diversas acciones para generar confianza entre clientes y trabajadores de la empresa mediante una constante coordinación para reducir las potenciales fallas que pongan en riesgo la conclusión del proyecto.

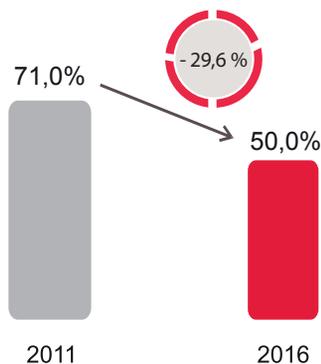
Asimismo, el uso de las normas técnicas NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2 e ISO/IEC 9126-4:2005 contribuyeron a que la empresa reduzca sus costos de ejecución de proyectos hasta en un 70,0 % a partir del modelamiento de procesos de negocio BPMN (Business Process Model and Notation). Todo ello devino en un incremento del 25,4 % en la satisfacción de los clientes, ya que podían contar con productos entregados a tiempo y sin mayores defectos.



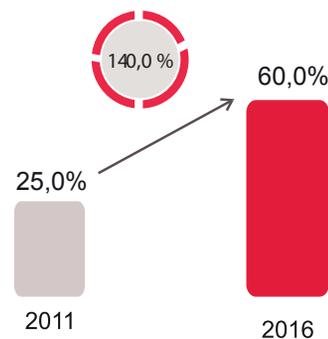
**Figura 13.**

Principales beneficios del uso de normas técnicas en Microdata SRL

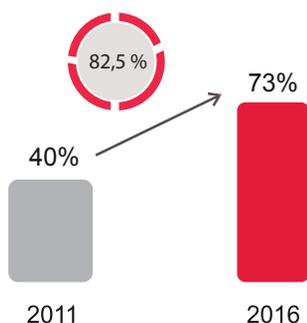
**COSTOS DE VENTAS RESPECTO AL COSTO TOTAL DE PROYECTOS (%)**



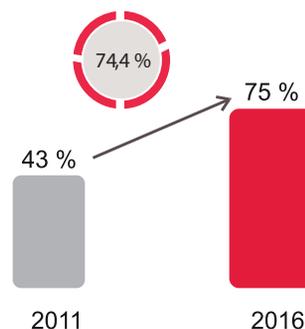
**INCREMENTO DE NUEVOS CLIENTES (%)**



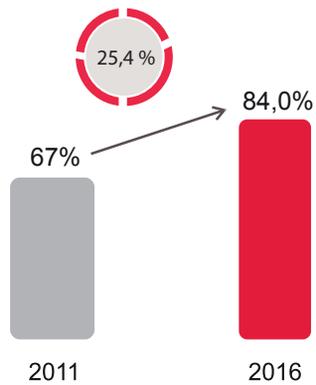
**CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN (%)**



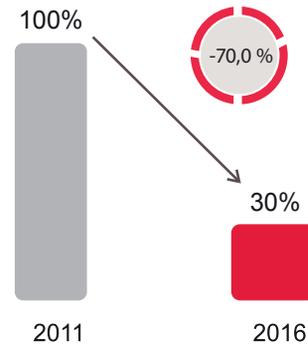
**ÍNDICE DE CLIMA LABORAL (%)**



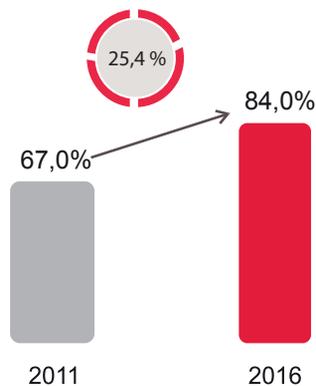
**CUMPLIMIENTO DE LOS PROYECTOS EN LOS PLAZOS PROGRAMADOS (%)**



**COSTO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL COSTO TOTAL DEL PROYECTO (%)**



**CLIENTES SATISFECHOS CON LOS PROYECTOS ENTREGADOS (%)**



Fuente: Microdata SRL

Finalmente, correspondería sumar el aporte del impacto de los indicadores operativos de cada función del negocio determinando la contribución total del uso de las normas técnicas en la empresa en término de ganancia bruta, conforme se indicó en el Paso 4 del apartado 1.2. Para el presente estudio no se publica los datos hasta este nivel por temas de confidencialidad de la organización evaluada.





# CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC

## IV. CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC

### 4.1. Información general

#### 4.1.1. Datos generales de la empresa

Frío Perú SAC es una microempresa dedicada a la fabricación de congeladores y exhibidoras con sistema de enfriamiento. La empresa fue creada en 2006, a iniciativa de su gerente general, quien, tras haber acumulado cierta experiencia en diversas empresas de similar actividad en varios países de la región, optó por la constitución de su propio emprendimiento en Lima.

La planta de operaciones de la empresa, en sus inicios, estuvo localizada en el distrito de Independencia. A partir del 2011, fue trasladada hacia su actual localización, en avenida Argentina 2895, Cercado de Lima.

Al momento de desarrollar el estudio de caso, la empresa contaba con 20 trabajadores, quienes poseían, principalmente, credenciales educativas de nivel técnico y superior. En su mayoría, laboraban bajo un esquema contractual que les otorgaba diversos beneficios laborales sobre la base de productividad y desempeño en el trabajo.

El principal destino de la producción de esta empresa es el mercado nacional, comercializando sus productos mediante distribuidores de artefactos de línea blanca de diversos mercados regionales, entre los que destacan Madre de Dios, Pucallpa, Lima, Iquitos, Junín y San Martín, que en conjunto representan el 90 % de ventas anuales registradas por la empresa en el último quinquenio.

Aunque todavía no consigue exportar, Frío Perú SAC viene realizando una serie de esfuerzos para colocar su oferta, en el corto plazo, en los mercados de Ecuador y Bolivia.

#### 4.1.2. Principales productos y servicios ofertados

En sus inicios (2006-2011), Frío Perú SAC se dedicaba a la manufactura de congeladoras de uso doméstico y exhibidoras con sistemas de congelamiento. Su producción mensual no superaba las 200 unidades.

En la actualidad, y a partir del empleo de la Norma Técnica Andina - NA 0079:2009 (Modelo de Gestión para Micro y Pequeñas Empresas), la producción mensual se encuentra en alrededor de 260 unidades. La empresa posee las distintas líneas de producción, que varían según producto (congelador o exhibidora), tamaño (medido en litros de capacidad, por ej.: 150 l, 250 l, 320 l y 430 l), revestimiento (plástico o aluminio), color, gas empleado, potencia del compresor, etc. Los principales productos son:

- Maxfrío Magicolor
- Maxfrío Magicolor tiro forzado
- Maxfrío super freezer blanco con tina de acero
- Maxfrío super freezer tiro forzado blanco con tina de acero
- Magicolor super freezer

- Magicolor super freezer tiro forzado
- Maxfrío brillante acero inoxidable
- Maxfrío glacial acero inoxidable
- Maxfrío Platinum
- Maxfrío Platinum Forte

### 4.1.3. Organización de la empresa

Frío Perú SAC tiene una estructura de organización típica de una microempresa. El primer órgano jerárquico lo conforma la Gerencia que, junto a la Subgerencia, define los objetivos institucionales y realiza la toma de decisiones. Ambas representan a la empresa en las diversas reuniones, comitivas o actividades promocionales. En paralelo, la Subgerencia hace las veces de nexo entre la Gerencia y el área Comercial, Administrativa y de Producción.

El área Comercial tiene entre sus obligaciones encargarse de las labores de marketing, del contacto con clientes, así como de la búsqueda de canales de distribución<sup>9</sup>; el área Administrativa, por su lado, se encarga de brindar el soporte interno a la gestión de la empresa a través del registro de la contabilidad por medio de la elaboración de estados de ganancias y egresos. Además, entre otras actividades, esta área también se dedica a realizar el inventario de activos, los pagos a las planillas de trabajadores y la compra de los insumos que serán empleados durante el proceso productivo.

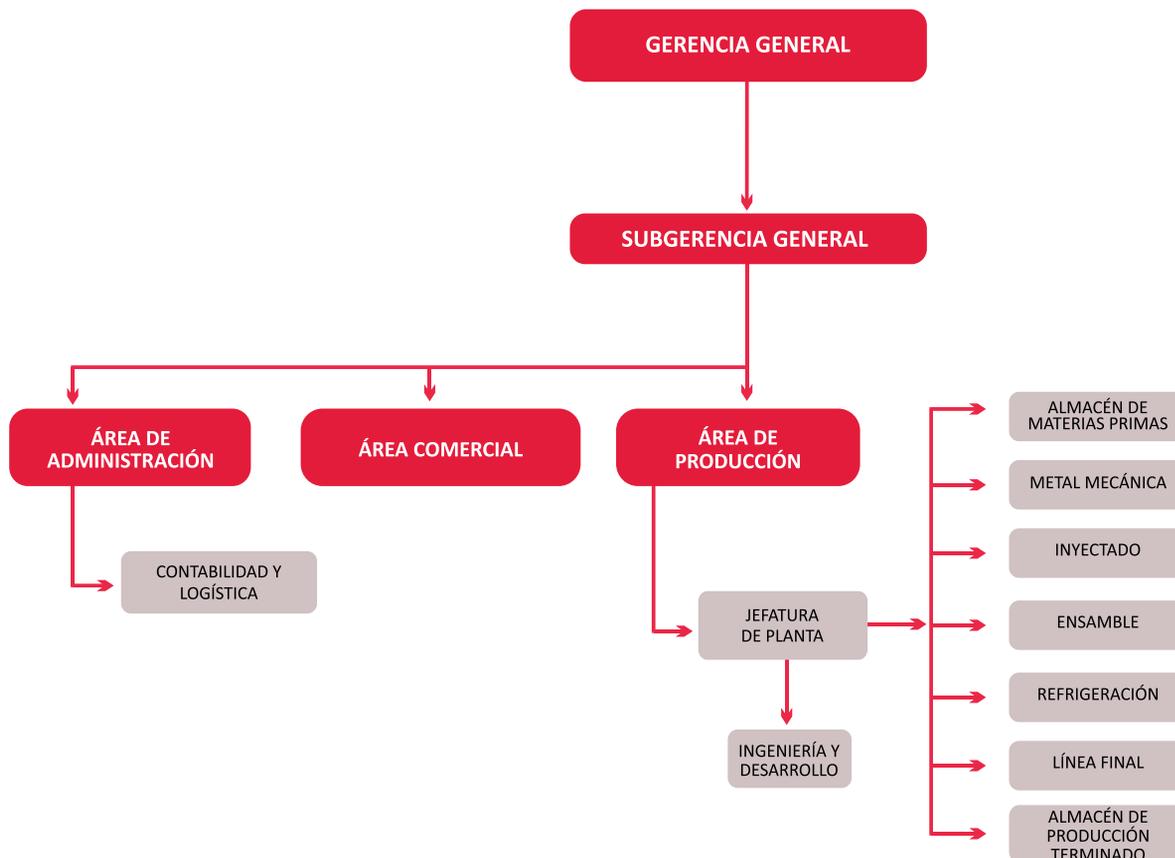
Finalmente, el área de Producción tiene a su cargo la manufactura de congeladoras y exhibidoras, y el control de calidad. Asimismo, se encarga del almacenaje de insumos y de bienes finales. Esta área tiene a su cargo al Departamento de Ingeniería y Desarrollo, que es la unidad operativa encargada de la innovación y la adaptación de las diversas tecnologías desarrolladas para la actividad de la empresa.

---

<sup>9</sup> Esta área la conforman tres miembros cuya labor, respectivamente, es la de colocar los bienes producidos por la empresa en los mercados locales (Lima), provinciales (Loreto y Madre de Dios) y a nivel nacional (por medio de la inserción de lo producido en comercios del tipo retail).



**Figura 14.**  
Organigrama de Frío Perú SAC



Fuente: Frío Perú SAC  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

La labor del área de Producción es crucial para la empresa. Por ello, el análisis de beneficios económicos derivados del empleo de normas técnicas se focaliza en esta área de la empresa.

#### 4.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

En noviembre de 2010, Frío Perú SAC fue invitada por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) para ser beneficiaria del Programa “Crece con Calidad”, para la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión (BPMG) por medio de la implementación de la Norma Técnica Andina NA0079:2009 Modelo de Gestión para Micro Empresas y Pequeñas Empresas (MYPE)..

Esta norma establece los requisitos fundamentales para implementar un sistema de gestión en micro empresas y pequeñas empresas de cualquier sector económico, tanto de bienes como de servicios, que le permita a la organización:

- Demostrar la capacidad de cumplir las exigencias del mercado y los requisitos reglamentarios aplicables;
- Fortalecer su competitividad, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los clientes y la mejora continua.

Un sistema de gestión acorde con lo estipulado por la norma técnica NA0079: 2009 resulta ser transversal, por lo que su implementación requiere de la colaboración de diversas áreas de la empresa para proporcionar una serie de lineamientos respecto a:

- Gestión comercial
- Planificación del producto y sus procesos de realización
- Gestión de compras
- Producción de bienes o prestación de servicios
- Recursos humanos
- Gestión de la información
- Control de documentos
- Control de registros
- Gestión financiera
- Gestión de recursos físicos



**Tabla 11.**

Normas técnicas empleadas por Frío Perú SAC

Código	Nombre de la norma técnica
NA0079:2009	Modelo de Gestión para Micro Empresas y Pequeñas Empresas.
NTP-IEC 62552:2016	Aparatos de refrigeración domésticos. Características y métodos de ensayo. 1a Edición. Reemplaza a la NTP-ISO 5155:2007 y NTP-ISO 7371:2002

Para la empresa, la implementación de las normas técnicas, desde el inicio del Programa “Crece con Calidad”, demandó un periodo estimado de doce meses. Su adopción se dio como parte de un proceso que incluyó cuatro etapas:

- Diagnóstico de la MYPE. Consistió en la identificación de beneficiarios del programa a partir de los requisitos de participación previamente mencionados. Esta labor la realizó PRODUCE y requirió entre uno y dos meses.
- Capacitación e implementación de la norma NA0079:2009. En esta fase, la asistencia técnica estuvo centrada en presentarles a las empresas beneficiarias el objeto de la norma técnica a aplicar y cómo esta mejoraría su competitividad, junto con otros indicadores de resultado. Seguidamente, en función a lo estipulado por la NA0079:2009, se identificaron las áreas/labores de la empresa que incumplían lo señalado. A partir de ello, se delinearon las

principales acciones que las MYPE beneficiarias del programa realizarían para adoptar adecuadamente dicho estándar. Este proceso demandó entre tres y cuatro meses.

c) Preauditoría. Los diversos compromisos adquiridos por la MYPE en la etapa anterior fueron evaluados por los encargados de brindar la asistencia técnica a la empresa. Al identificar no conformidades con relación a lo estipulado en la norma técnica NA0079:2009, se hicieron las observaciones del caso y se brindó un período prudencial de entre uno y dos meses para su subsanación.

d) Auditoría y certificación de la NA0079:2009. Fue la etapa final del proceso. En ella se evaluó el cumplimiento de lo estipulado en la norma técnica NA0079:2009. Esta evaluación fue efectuada por la entidad certificadora SGS.

En el año 2012, Frío Perú SAC logró la certificación a través de SGS. Y los efectos de esta certificación en el desempeño de la empresa se dieron en los siguientes años.

### 4.2. Cadena de valor de Frío Perú SAC

Además de la Administración (que tiene la responsabilidad de gestionar la contabilidad, los recursos humanos y las adquisiciones), la cadena de valor de la empresa tiene las siguientes fases:

#### a) *Recepción y almacenamiento de materias primas*

La recepción y posterior almacenamiento de materias primas corre a cargo del área de Producción de la empresa. Esta área tiene la responsabilidad de verificar al momento de la recepción en planta la cantidad y calidad de los insumos adquiridos por el área de Administración de la empresa, lo cual permite llevar el control oportuno de inventarios.

Desde el 2011, el área de Producción desarrolla sus actividades basándose en el estándar NA0079:2009<sup>10</sup>. Ello, según indican los gerentes entrevistados, ha permitido que todas las inversiones en insumos sean sumamente eficientes, pues pueden identificarse los daños ex ante y, como efecto de lo anterior, disminuir las pérdidas ex post.

Una vez recibidos, los insumos son almacenados en un espacio acondicionado en el lugar adyacente a la planta de operaciones de la empresa. Asimismo, desde la adopción del estándar NA0079:2009, se ha podido i) liberar espacio dentro de la planta de operaciones, lo que devino en un empleo más eficiente de las instalaciones; e ii) implementar al detalle el control de inventarios, lo cual permite

<sup>10</sup>En la NA0079:2009 se menciona que durante el proceso productivo la empresa debe: *i)* definir las etapas del proceso o de la prestación del servicio, *ii)* fabricar el bien o prestar el servicio bajo condiciones especificadas, *iii)* identificar el producto en cada etapa del ciclo productivo, *iv)* establecer métodos de control de procesos y *v)* validar el proceso productivo de acuerdo con lo planificado, *vi)* establecer métodos de verificación (ensayos o inspecciones) para evaluar la conformidad del producto con las especificaciones, *vii)* definir la identificación y control del producto no conforme, *viii)* definir una metodología para el control de inventarios y *ix)* definir las condiciones adecuadas de almacenamiento, preservación y conservación de productos.

un empleo más eficiente de las materias primas.

## **b) Fabricación**

Se trata de un proceso lineal dentro del cual se identifican las siguientes tres etapas:

### **• Construcción de la infraestructura física de la congeladora**

El proceso inicia con la definición del tamaño de congeladora a elaborar (que puede ser de 150 l, 250 l, 320 l o 430 l). Una vez definidas las dimensiones, se procede al troquelado de las planchas de aluminio.

El siguiente paso del proceso es el ensamblaje del esqueleto de la congeladora (denominado comúnmente como tina). Este armazón es principalmente de aluminio; no obstante, en algunos modelos puede emplearse un material más económico.

### **• Inyección**

Durante esta etapa, al armazón previamente elaborado se le añaden una serie de conductos que, en última instancia, serán los encargados de transportar el gas refrigerante durante el ciclo de refrigeración (evaporador, condensador, válvula de expansión y termostato).

La unión de los conductos a la tina de refrigeración se da a través del proceso de inyección. Por medio de este, se consigue adherir los conductos a la tina empleando una inyección de poliuretano, que es un material espumoso que aumenta su volumen hasta su solidificación y cuyo objetivo es evitar la fuga del gas refrigerante.

### **• Ensamblaje de la congeladora**

La tina de aluminio –o, según sea el caso, de plástico–, inyectada con poliuretano, pasa a ser insertada dentro del cuerpo externo de la congeladora que, en su totalidad, es de aluminio. A este cuerpo ya ensamblado se le añade en la parte superior el marco y los burletes de PVC, los cuales permitirán sellar la congeladora con su puerta.

La puerta de la congeladora, por su lado, está estructurada de aluminio. A ella, antes de la unión con el cuerpo de la congeladora, se le colocan las manijas que permitirán su apertura por el usuario y, al igual que el caso anteriormente descrito, se le añaden los burletes de PVC que, junto a los de la congeladora, permitirán el cierre de esta. Posteriormente, ambos cuerpos son unidos mediante bisagras, soldadas tanto al cuerpo de la congeladora como al de la puerta, respectivamente.

Luego, la estructura pasa a ser pintada. La combinación de colores ofertados por la empresa es sumamente amplia, por lo que el pintado se realiza uno a uno. A veces este proceso se alterna por días: un día se pintan los congeladores

de color amarillo; al otro, se pintan otros de color verde y así sucesivamente hasta cubrir la totalidad de colores que asigna la empresa a su gama de bienes antes de ser ofertada.

Posteriormente, se le añade a la congeladora el compresor y el gas refrigerante, que es el corazón de todo sistema de refrigeración. El primero de ellos es una suerte de motor-con conexión eléctrica- que permite ejecutar el proceso de refrigeración por compresión<sup>11</sup>; mientras que, el segundo es un gas que se inyecta por presión y se desplaza a lo largo de los conductos mencionados en el punto anterior.

Luego de este proceso, se le realizan las pruebas de calidad recomendadas por la norma técnica NA0079:2009, con el objeto de verificar si es que existen fugas. De no haberlas, se le añade a la congeladora una serie de aditamentos finales, como son el marco de plástico y ruedas en la parte baja de congelador, el panel electrónico (de ser el caso), canastillas de soporte, marca de fábrica, etc.

#### • Almacenamiento de congeladoras manufacturadas

El producto final es embalado con plástico y posteriormente cubierto con espuma de polietileno para así ser colocado al interior de cajas de cartón corrugado. Estas son cerradas con grapas y cintas de embalaje. Posteriormente, son apiladas en un espacio de la planta especialmente diseñado para ello (siguiendo las recomendaciones del estándar NA0079:2009) a fin de evitar daños en los productos finales.

#### • Comercialización

La comercialización de los productos finales está cargo de un área especializada al interior de la empresa y se da en tres niveles: local (Lima), provincial (regiones del país fuera de Lima) y a nivel nacional en tiendas de tipo retail.



**Figura 15.**

Cadena de valor de Frío Perú SAC



Fuente: Frío Perú SAC

<sup>11</sup>Se trata de un ciclo de cuatro pasos que transforma el calor. El gas refrigerante en estado líquido, por medio del proceso de evaporación, llega al evaporador y reduce la presión para absorber el calor. Luego, por medio de la compresión, el gas refrigerante en forma de vapor se sobrecalienta y dirige hacia el compresor, donde pasa a comprimirse para incrementar su presión. En tercer lugar, a través de la condensación, el refrigerante migra hacia el condensador y adquiere el estado líquido, que le permitirá emitir su gas hacia el exterior. Finalmente, la expansión permite que el líquido en alta presión se traslade hacia la válvula de expansión. En ella reduce su presión y se evapora para así tornarse líquido y reiniciar el proceso descrito.

### 4.3. Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

#### 4.3.1. Indicadores operacionales

Frío Perú SAC básicamente emplea dos Normas Técnicas, la NA0079:2009 y la NTP-IEC 62552:2016. La primera es una norma técnica de gestión, por lo que es transversal al proceso productivo de la empresa; mientras que la segunda es un estándar de producto, por lo que es más acotada al proceso productivo en sí y a la elección de algunos insumos que serán empleados durante el ensamblaje de las congeladoras. En la Tabla 12, se detallan los principales impactos en las funciones productivas de la empresa atribuibles al empleo de los mencionados estándares<sup>12</sup>.

**Tabla 12.** Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

Fase de la cadena de valor	Nombre de la norma técnica	Impacto de la norma técnica
Recepción de materias primas	NA0079:2009; NTP-IEC 62552:2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra de materias primas a proveedores certificados.</li> <li>• Identificación temprana de insumos dañados.</li> <li>• Mejora en el almacenamiento de materias primas.</li> <li>• Rotulación de las materias primas para una adecuada identificación y contabilización.</li> <li>• Embalaje de los insumos para evitar daños.</li> <li>• Elección de insumos con menor carga de contaminación ambiental.</li> </ul>
Fabricación		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenamiento del espacio de operaciones productivas de la planta.</li> <li>• Identificación de puntos de seguridad en la planta.</li> <li>• Adopción del semáforo de la calidad.</li> <li>• Implementación de ropa de seguridad para los trabajadores dedicados al ensamblaje de congeladoras.</li> <li>• Capacitación continua a los trabajadores dedicados al ensamblaje de congeladoras.</li> <li>• Reducción de costos de producción.</li> <li>• Incremento de unidades producidas.</li> <li>• Incremento de unidades vendidas.</li> <li>• Incremento en el número de trabajadores.</li> <li>• Incremento de la productividad de los trabajadores.</li> <li>• Incremento en la línea de crédito de la empresa.</li> </ul>
Almacenamiento		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotulación para una adecuada contabilidad de las cajas contenedoras de las congeladoras producidas.</li> <li>• Minimización de daños derivados de un apilamiento desordenado de cajas contenedoras de las congeladoras producidas.</li> </ul>
Comercialización		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incursión en nuevos mercados.</li> <li>• Incremento en las utilidades de la empresa.</li> <li>• Reducción en la cantidad de reportes de no conformidad con el bien final.</li> </ul>

**Fuente:** Frío Perú SAC  
**Elaboración:** Oficina de Estudios Económicos del INACAL

<sup>12</sup> La metodología ISO (2013) sugiere prescindir del cálculo de los impactos de los reglamentos técnicos. Dada su reciente promulgación —y, en consecuencia, su adopción por parte de la empresa— se decidió no explorar en el posible impacto de la misma al resultar difícil de establecer un punto de comparación que permita su cuantificación y, en consecuencia, la identificación de la magnitud de su efecto.

### 4.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

La identificación de impactos fue realizada mediante entrevistas a los gerentes de cada área. Los entrevistados, desde su propia perspectiva, detallaron los cambios observados en el desempeño de los indicadores que podrían ser atribuidos a la adopción del estándar NA0079:2009. En la siguiente sección, a través de una serie de indicadores operacionales, serán aproximados aquellos impactos para los cuales se dispone de información cuantitativa.

**Tabla 13.** Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC.

Función del negocio	Actividades	Indicador	Impacto de la norma técnica
Recepción de materias primas	Recepción, verificación y almacenamiento	Tasa promedio anual de insumos dañados	$= \frac{\text{Inventario de insumos dañados (S/)}}{\text{Inventarios de insumos totales (S/)}} * 100$
Fabricación	Manufactura de la infraestructura física de la congeladora, inyección y ensamblaje	Tasa de costo unitario promedio de producción	$= \frac{\text{Costo de producción (S/)}}{\text{N.º de equipos producidos}} * 100$
		Número de unidades producidas por año	= Número de unidades producidas periódicamente por año
		Productos no conformes (%)	$= \frac{\text{Equipos producido no conformes (Unid)}}{\text{Total de equipos producidos (Unid)}} * 100$
Almacenamiento	Embalaje, contabilidad y apilamiento	Número de unidades vendidas	= Número de unidades vendidas periódicamente
		Tasa de utilidad sobre unidad producida (soles/unid)	$= \frac{\text{Utilidades de la empresa}}{\text{Unidades producidas}} * 100$
		Tasa de utilidad sobre unidad vendida (soles/unid)	$= \frac{\text{Utilidades de empresas}}{\text{Unidades vendidas}} * 100$

Elaboración propia

### 4.3.3. Indicadores operacionales y estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

A partir de la identificación cualitativa de los impactos del uso de la norma técnica andina NA0079:2009, en el presente acápite se procede a formular indicadores operacionales para estos. Sin embargo, como fue indicado anteriormente, no todos los indicadores presentados en la Tabla 12 serán cuantificados. Ello se debe, en

primer lugar, a la carencia de información que permita aproximar una medición de estos (ej.: el ordenamiento del espacio de operaciones productivas de las plantas). En segundo lugar, debido al rol del impacto en sí, que puede influir sobre otros impactos y, en consecuencia, sobreestimar el efecto real (ej.: la adopción del semáforo de la calidad que, en suma, conlleva a la minimización de daños en la producción que, en una siguiente instancia, ha permitido la reducción de la cantidad de congeladores rechazados por los consumidores finales del bien). Y, en tercer lugar, a la condición de impacto que puede estar incluida dentro de otro impacto, y que también puede sobreestimar el impacto final al llegar a efectuarse una doble contabilidad del mismo (ej.: la inclusión de nuevos mercados, que puede ser una consecuencia del incremento de unidades producidas, debido a un mayor nivel de demanda, y viceversa).

Para aproximar el impacto del empleo de la Norma Técnica NA0079:2009 en el desempeño de la empresa Frío Perú SAC, se comparan los valores de los indicadores seleccionados para los años 2012 y 2017 (antes y después de la certificación), conforme se muestra a continuación.

 **Tabla 14.** Impactos derivados del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC.

Función del negocio	Actividades	Indicador	Valor del indicador		Variación del indicador (%)
			2012	2017	
Recepción de materias primas	Recepción, verificación y almacenamiento	Tasa promedio anual de insumos dañados.	0,02	0,01	-50,0 %
Fabricación	Manufactura de la infraestructura física de la congeladora, inyección y ensamblaje	Tasa de costo unitario promedio de producción	1 206	1 040	-13,8 %
		Número de unidades producidas por año	2 390	3 145	31,6 %
		Productos no conformes (%)	6,0 %	5,0 %	-16,7 %
Comercialización	Ventas a nivel local y nacional	Número de unidades vendidas por año	2 028	2 962	46,1 %
		Tasa de utilidad sobre unidad producida (soles/unid)	24,2	36,9	52,5 %
		Tasa de utilidad sobre unidad vendida (soles/unid).	28,5	39,2	37,5 %

En todos los casos se evidencia un importante impacto de las normas técnicas NA0079:2009 y NTP-IEC 62552:2016 durante el periodo evaluado. En la fase de recepción de materias primas, por ejemplo, la identificación temprana de insumos dañados ha permitido que la tasa de insumos dañados recibidos por la empresa haya disminuido de 0,02 al 0,01 entre los años 2012 y 2017, lo que representa una reducción en esta tasa del 50,0 %.

Por otro lado, en la fase de fabricación, los costos unitarios de producción se redujeron en 13,8 % y, al mismo tiempo, el número de unidades producidas por año aumentó en 31,6 %. Es muy probable que las economías de escala hayan influido en

la reducción de costos unitarios, pero justamente el efecto del uso de una norma técnica se concreta en la generación de economías de escala en la producción.

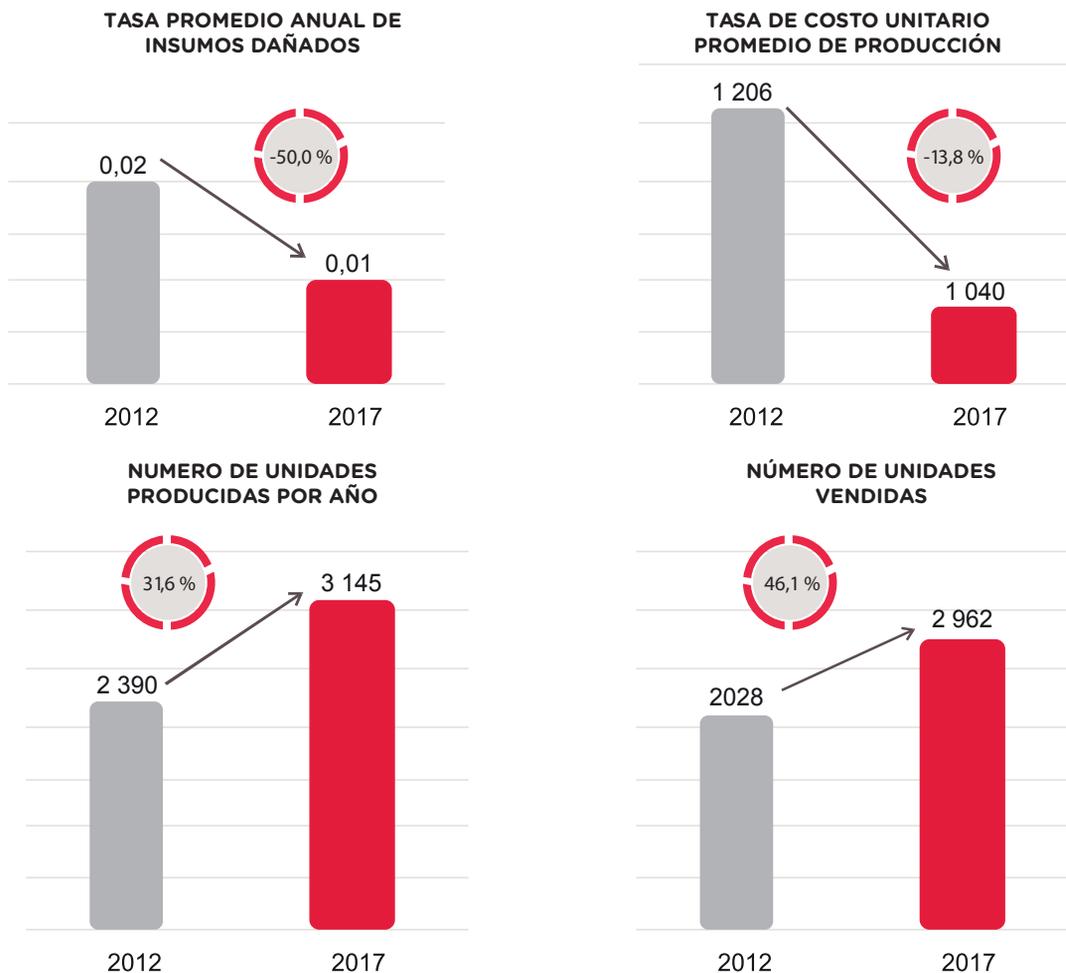
En la fase de comercialización, la tasa de productos no conformes de la empresa se redujo en 16,7 %. La reducción de productos defectuosos ha sido un factor para una mayor aceptación del producto en el mercado, ya que a partir de la aplicación de estándares de calidad las ventas de la empresa también se incrementaron (46,1 % de incremento en el periodo de análisis). Uno de los efectos típicos del uso de una norma técnica es la reducción de errores y productos defectuosos, lo cual se confirma en el caso de Frío Perú SAC.

Finalmente, la tasa de utilidad por unidad producida y unidad vendida han tenido incrementos del 52,5 % y 37,5 %, respectivamente, en el periodo de análisis. Aun cuando no todo este impacto es completamente atribuible a la utilización de normas técnicas, definitivamente la certificación obtenida por la empresa y el uso de estándares de calidad en su proceso productivo han contribuido a la mejora de este indicador.

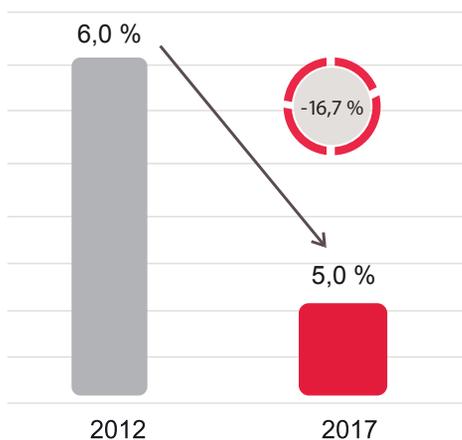


**Figura 16.**

Principales beneficios del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC



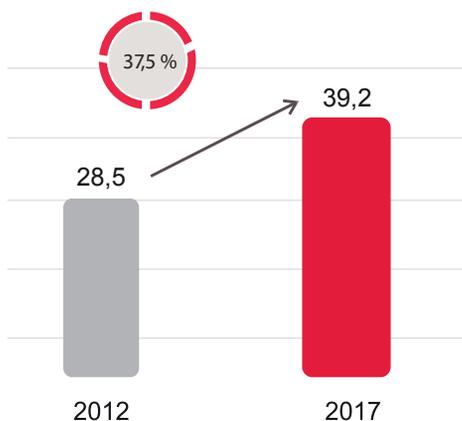
**PRODUCTOS NO CONFORMES (%)T**



**ASA DE UTILIDAD SOBRE UNIDAD PRODUCIDA (SOLES/UNID)**



**TASA DE UTILIDAD SOBRE UNIDAD VENDIDA (SOLES/UNID).**



Fuente: Frío Perú SAC

Finalmente, correspondería sumar el aporte del impacto de los indicadores operativos de cada función del negocio determinando la contribución total del uso de las normas técnicas en las empresas en término de ganancia bruta, conforme se indicó en el Paso 4 del apartado 1.2. Para el presente estudio no se publica los datos hasta este nivel por temas de confidencialidad de la organización evaluada.





# **CASO DE LA EMPRESA ESTERILIZA SA**

ESTERIL

## V. CASO DE LA EMPRESA ESTERILIZA SA

### 5.1. Información general

#### 5.1.1. Datos generales de la empresa

Esteriliza SA es una empresa dedicada a la fabricación de equipos de esterilización de instrumentos médicos (autoclaves). Nace en el año 2002, como una microempresa dedicada a brindar servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de esterilización a nivel nacional. En el 2004, después de realizar la primera importación de un equipo, lograron estudiar en detalle el producto y realizaron algunas innovaciones para tener un producto nacional.

En el 2005, con la finalidad de participar en licitaciones con el Estado —para lo cual se requería contar con certificaciones de calidad—, la empresa decidió implementar estándares de calidad para la soldadura del equipo esterilizador, específicamente los estándares de la Norma ASME (American Society of Mechanical Engineers). Sin embargo, no tuvieron la respuesta favorable de las empresas certificadoras debido al poco conocimiento de la duración del equipo y las dudas respecto al cumplimiento de los requisitos de la norma.

El primer cliente de un equipo fabricado con el respaldo de la norma ASME compró el equipo a un plazo de 12 meses, y durante este tiempo la empresa certificadora SGS pudo realizar las pruebas que permitieron que Esteriliza SA obtenga su primera certificación ASME. Luego de esto, la empresa pudo efectuar su primera venta al Ministerio de Salud.

El siguiente año, las convocatorias del Estado solicitaban además una certificación de seguridad eléctrica. Paralelamente, el Estado dio un incentivo del 20 % en todas las licitaciones a favor de empresas nacionales. Esto incentivó a Esteriliza SA a gestionar otras certificaciones. Como resultado de ello, la empresa logró vender alrededor de 50 equipos esterilizadores en los dos años siguientes.

#### 5.1.2. Principales productos y servicio ofertados

A continuación, se presenta el catálogo de servicios y productos ofertados por la firma:

##### **Servicios**

###### **a) *Mantenimiento posventa***

La empresa brinda servicios de mantenimiento con personal calificado y continuamente capacitado. Asimismo, cuenta con repuestos en stock, asegurando así el funcionamiento constante del equipo. Durante el periodo de garantía, el cliente adquiere los repuestos fungibles y también los elementos que con el uso sufran desgaste.



Fuente: Esteriliza SA

### **b) Arrendamiento**

Consiste en suministrar e instalar equipos esterilizadores, así como brindar el servicio de soporte técnico y mantenimiento durante el periodo de arrendamiento.

### **c) Esterilización**

Para este servicio, la empresa cuenta con equipos de esterilización de alta y baja temperatura. Esterilizadores a vapor con generador de vapor incorporado y con esterilizadores por plasma de peróxido de hidrógeno.

Ambos equipos con los que se brinda el servicio cuentan con certificaciones internacionales.

### **d) Calibración**

Para brindar este servicio, la empresa cuenta con equipos contrastadores de presión y temperatura, con manómetros patrón y con otros equipos como el EBI 16, de alta tecnología, y con los cuales se registran todas las incidencias del proceso de esterilización dentro de la cámara.



Fuente: Esteriliza SA

## Productos

### a) Lavador desinfectador

Los lavadores desinfectadores tienen un volumen de 50 a 350 litros; proporcionan un método de lavado eficiente, seguro, rápido y económico, evitando así la exposición innecesaria del personal con algún contagio.

### b) Esterilizadores a vapor para material de residuos sólidos

Estos equipos permiten esterilizar residuos sólidos (desechos hospitalarios) con parámetros más exigentes, para su posterior evacuación a rellenos sanitarios.

Adicionalmente, se instalan trituradores eléctricos de residuos sólidos hospitalarios que pasaron previamente por un esterilizador a vapor. Finalmente, pueden ser compactados para reducir el volumen, dando la facilidad de transporte y posterior eliminación.

### c) Esterilizador Plasma

Este equipo está creado especialmente para esterilizar materiales sensibles al calor, con una temperatura máxima de esterilización de 55 °C<sup>15</sup>.

No representa una amenaza a los materiales (en comparación a la esterilización por método de presión de vapor de agua) ni al medio ambiente, ya que no deja residuos tóxicos; y es de fácil instalación.



Fuente: Esteriliza SA

<sup>15</sup> El agente esterilizante es el peróxido de hidrógeno, su presentación es en cartuchos de 12 cápsulas al 58 %, el consumo de estas va a depender del volumen de la cámara del esterilizador.

#### ***d) Esterilizador a vapor***

Este equipo cuenta con características requeridas por el mercado (compuertas deslizables verticales) y con las últimas tendencias (pantallas táctiles con gráficos amigables, uso intuitivo para facilidad del operador y elementos de seguridad). Es utilizado principalmente en el sector hospitalario, además de laboratorios e industrias alimentarias.

Fuente: Esteriliza SA





**Figura 17.**  
Tipos de esterilizador a vapor

MINICLAVE	ESTERILAB	ESTERIVAP	ESTERIMAS
Esterilizadores de mesa a vapor, utilizados en clínicas y hospitales (área odontológica, oftalmológica, salas de operación, entre otros). Puede esterilizar instrumentos con cavidad clase A y B, telas, catéteres y otros instrumentos dentales.	Cámara de esterilización fabricada en acero inoxidable. Proceso de esterilización semiautomático. Fabricado para autoclavar equipos de laboratorios, muestras y vidrios usados en laboratorios.	Funcionamiento a vapor de red y/o con su propio generador de vapor. Los equipos son de disposición vertical con cámaras horizontales.	Equipo para residuos sólidos de gran capacidad de una o dos puertas accionadas de forma horizontal. Las medidas pueden variar según requerimiento del cliente y disposición del área donde se instalará el equipo.

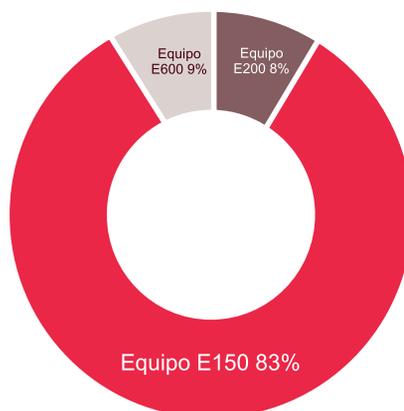


Fuente: Esteriliza SA

El principal producto es la autoclave (esterilizador a vapor), un recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite esterilizar instrumentos médicos con vapor de agua. Su construcción debe resistir una gran presión a una alta temperatura en su interior. Esteriliza SA en el 2016 fabricó 10 modelos autoclaves. Los principales modelos fueron Autoclave E150, E600 y E200 (de 150, 600 y 200 litros, respectivamente).



**Figura 18.**  
Principales productos, según volumen de producción en el 2016 (%)



Fuente: Esteriliza SA  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

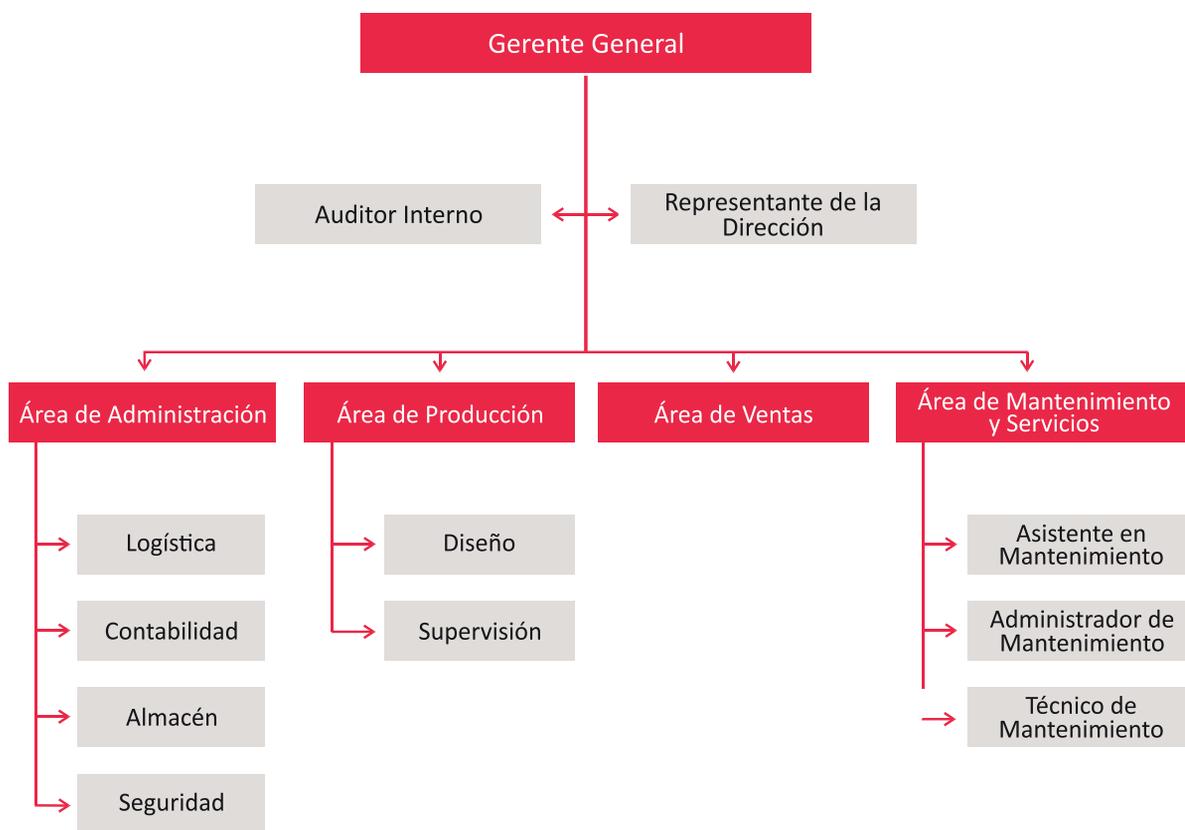
### 5.1.3. Organización de la empresa

La estructura organizacional de Esteriliza SA está conformada por una Gerencia General y cuatro (4) jefaturas de línea: área de Administración, área de Producción, área de Ventas y área de Mantenimiento y Servicios, como se observa en la Figura 19.



**Figura 19.**

Organigrama de Esteriliza SA



**Fuente:** Esteriliza SA

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### 5.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

Al momento de la evaluación, Esteriliza SA contaba con las siguientes certificaciones:

#### ISO 9001: 2008 Sistemas de gestión de la calidad

La norma ISO 9001:2008 se basa en el cumplimiento de un sistema de gestión de calidad centrado en los elementos de administración y optimización con los que cuenta una empresa. Se promueve un enfoque basado en procesos que busca aumentar de forma constante la satisfacción del cliente.

Al momento del estudio, la empresa estaba migrando a la versión de ISO 9001:2015.

## CERTIFICACIÓN ISO 9001:2015



ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:  
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

### ESTERILIZA S.A.

Av. Guillermo Dansey No. 2059 Urbanización Industrial Conde, Lima, Perú  
ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:  
has been audited and approved based on the specified requirements of:

#### ISO 9001:2015

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:  
This certificate is applicable to the following scope:

**Comercialización, Diseño,  
Fabricación, Instalación,  
Mantenimiento, y Post- Venta de  
Equipos Esterilizadores**

**Commercialization, Design,  
Manufacturing, Installation,  
Maintenance and After-sales of  
Steam Sterilizers**

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los  
requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC

This approval is subject to the maintenance of the management system according to the  
specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SC-CER167880  
Certificate

Fecha de Aprobación: 2012 01 20  
Approval Date:

Fecha de Vencimiento: 2021 01 19  
Expiration Date

Fecha Última Modificación: 2018 11 09  
Last Modification Date

Fecha de Restauración: 2018 11 09  
Restoration Date



ISO/IEC 17021-1:2015  
09-CSG-001

ES-P-30-01-F-012 Versión 03  
Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.



ICONTEC INTERNACIONAL carrera 37 nro. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

Roberto Enrique Montoya-Villa  
Director Ejecutivo  
CEO

Aprobado 2017-07-25

## The American Society of Mechanical Engineers: BPVC SECTION VIII-Rules for Construction of Pressure Vessels División 1 (BPVC-VIII-1 - 2007)

Esta norma proporciona requisitos detallados para el diseño, fabricación, prueba, inspección y certificación de recipientes a presión con y sin fuego. Está orientada específicamente a los recipientes que operan a presiones, internas o externas, y que exceden los 15 psi. La última actualización se publicó en 2017.

La Sección VIII de esta norma técnica (utilizada por Esteriliza SA) está dividida en tres (3) secciones, cada una de las cuales cubre diferentes especificaciones. La División 1 aborda los requisitos de diseño, fabricación, inspección, prueba y certificación. La División 2 proporciona requisitos sobre materiales, diseño y normas de examen no destructivo y la División 3 proporciona pautas para recipientes que funcionan a presiones internas o externas superiores a 10 000 psi.

### CERTIFICADO ASME CERTIFICACIÓN DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º 2019-PE-231 FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14



CERTIFICACIÓN DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º 2019-PE-231  
FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14  
Lima, 15 de Agosto de 2019

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

<b>1. NOMBRE DEL SOLICITANTE</b>	: ESTERILIZA S.A.
<b>2. RUC</b>	: 20503919908
<b>3. DIRECCIÓN FISCAL</b>	: Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima - Lima
<b>4. TELÉFONO</b>	: 336-5126

**II. ALCANCE DE LA INSPECCIÓN**

Inspeccionar y verificar el cumplimiento de los requisitos de fabricación de un (01) autoclave, de acuerdo al código ASME BPV CODE – SEC. VIII, Div. 1: 2017, en los siguientes ítems: UHA 11; UG 16; UG 20; UG 21; UG 23; UG 25; apéndice 13, UW 27; UW 28; UW 29; UHA 33; UHA 50 y UG 99.

**III. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

Equipo*	: AUTOCLAVE
Marca del fabricante*	: ESTERILIZA SA
Modelo*	: ESTERIVAP 600
Presión Máx. de Trabajo*	: 45 Psi
Serie*	: Prototipo
País de procedencia *	: Perú

\* Datos obtenidos de la placa de fabricación.

**IV. LUGAR Y FECHA DE INSPECCIÓN**

La inspección se realizó en la planta de ESTERILIZA S.A ubicada en Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima, los días martes y miércoles 14 y jueves 15 de Agosto del 2019.



1 de 6

COLOMBIA: nit.840.012.336-1  
 ARGENTINA: amero@icontec.org BARRANCOBUELA: barranbue@icontec.org BARRANQUILLA: barranq@icontec.org BOGOTÁ: bogota@icontec.org BUCARAMANGA: bucaranga@icontec.org CALLAO: call@icontec.org CAIENDE: caiende@icontec.org  
 CUCUTA: cucuta@icontec.org IBAGUÉ: ibague@icontec.org MANIZALES: manizales@icontec.org MEDELLIN: medellin@icontec.org NEIVA: neiva@icontec.org PASTO: pasto@icontec.org PEREIRA: pereira@icontec.org VILLAVICENCIO: villavicencio@icontec.org  
 INTERNACIONAL:  
 BRASIL: brasil@icontec.org BOUTHA: bouta@icontec.org COSTA RICA: costarica@icontec.org CHILE: chile@icontec.org ECUADOR: ecuador@icontec.org EL SALVADOR: salvador@icontec.org GUATEMALA: guatemala@icontec.org HONDURAS: honduras@icontec.org  
 MEXICO: mexico@icontec.org NICARAGUA: nicaragua@icontec.org PANAMA: panama@icontec.org PERU: peru@icontec.org REPUBLICA DOMINICANA: repdom@icontec.org

Teléfono en Perú 434 7100  
www.icontec.org

## UNE UN 60601-1:1990

Esta norma técnica, referida a los requisitos generales para la seguridad básica y funcionamiento esencial de los equipos electrodomésticos, permite verificar y asegurar la protección contra descargas eléctricas, particularmente de las fugas de corriente, que deben ser las mínimas permisibles; y la fiabilidad de la protección a tierra, si la hubiera.

Esta norma obliga verificar la conformidad de las especificaciones técnicas detalladas por el fabricante, y que estas no hayan sufrido ningún daño externo y/o interno (piezas mecánicas con obstrucciones, grietas y/o fisuras, o cableado eléctrico con cortes, conexiones incorrectas, entre otros).

### CERTIFICADO ELÉCTRICO: CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º PPI-2019-PE-229



**iconotec**  
internacional

**CERTIFICADO DE INSPECCION DE CUMPLIMIENTO N° PPI-2019-PE-229**  
**FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14**  
 Lima, 15 de Agosto de 2019

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

<b>1. NOMBRE DEL SOLICITANTE</b>	: ESTERILIZA S.A.
<b>2. RUC</b>	: 20503919908
<b>3. DIRECCIÓN FISCAL</b>	: Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima - Lima
<b>4. TELÉFONO</b>	: 336-5126

**II. ALCANCE DE LA INSPECCIÓN**

Inspeccionar y verificar el cumplimiento de la norma eléctrica UNE-EN 60601-1:2010 (Equivalente idéntico NTP-IEC 60601-1:2010), en los ítems: 2.2.4; 2.2.24; 17 y 18. (Aislamiento e impedancias protectoras, puesta a tierra de protección, puesta a tierra funcional y equipotencial) de una Autoclave.

**III. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

Equipo*	: AUTOCLAVE
Marca del fabricante*	: ESTERILIZA SA
Modelo*	: ESTERIVAP 600
Presión Máx. de Trabajo*	: 45 Psi
Potencia Mínima*	: 2.5 KW.
Potencia Máxima*	: 50 KW.
País de procedencia *	: Perú

\* Datos obtenidos de la placa de fabricación.

**IV. LUGAR Y FECHA DE INSPECCIÓN**

La inspección se realizó en las instalaciones del cliente ubicado en la Av. Guillermo Dansey N° 2059 en el distrito Cercado de Lima, departamento de Lima, el día jueves 15 de agosto del 2019.



1 de 5

Miembro de la red

COLOMBIA: nit.860.012.336-1  
 ARGENTINA: arnand@icontec.org  
 BARRANQUILLA: barand@icontec.org  
 BOGOTÁ: bogota@icontec.org  
 BUCARAMANGA: bucarang@icontec.org  
 CALI: cali@icontec.org  
 CARTAGENA: cartaga@icontec.org  
 CUCUTA: cucuta@icontec.org  
 IBAGUÉ: ibagu@icontec.org  
 MANIZALES: manize@icontec.org  
 MEDILLIN: medill@icontec.org  
 NEIVA: neiva@icontec.org  
 PASTO: pasto@icontec.org  
 PEREIRA: pereir@icontec.org  
 VILAVICENCIO: vilavice@icontec.org

INTERNACIONAL  
 BRASIL: bras@icontec.org  
 BOLIVIA: bolivi@icontec.org  
 COSTA RICA: costar@icontec.org  
 CHILE: chile@icontec.org  
 ECUADOR: ecua@icontec.org  
 EL SALVADOR: elsalva@icontec.org  
 GUATEMALA: guatema@icontec.org  
 HONDURAS: hondur@icontec.org  
 MEXICO: mexi@icontec.org  
 NICARAGUA: nicarag@icontec.org  
 PANAMA: panam@icontec.org  
 PERU: peru@icontec.org  
 REPUBLICA DOMINICANA: repdom@icontec.org

Teléfono en Perú 434 7900  
 www.icontec.org

## ISO 13485:2016

Es un estándar de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008, cuyo propósito es ayudar tanto a los suministradores de dispositivos médicos como a los proveedores de servicio a alcanzar las expectativas de los clientes cumpliendo requisitos regulatorios. Cualquier suministrador de dispositivos médicos o proveedor de servicios puede alcanzar estos objetivos estableciendo un sistema de gestión de la calidad (SGC) y tratando continuamente de mejorar la idoneidad, adecuación y efectividad del sistema.

La implementación de esta norma en la empresa obligó a estar vigilante en el cumplimiento de las reglamentaciones técnicas y de los requisitos legales para la comercialización de equipos esterilizadores.

## CERTIFICACIÓN ISO 13485:2016




ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:  
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

**ESTERILIZA S.A.**  
Av. Guillermo Dansey No. 2059 Urbanización Industrial Conde, Lima, Perú  
ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:  
has been audited and approved based on the specified requirements of:

**ISO 13485:2016**

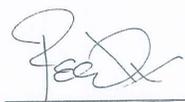
Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:  
This certificate is applicable to the following scope:

**Comercialización, Diseño,  
Fabricación, Instalación,  
Mantenimiento, y Post-Venta de  
Equipos Esterilizadores**  
**Comercialization, Design,  
Manufacturing, Installation,  
Maintenance and After-sales of  
Steam Sterilizers**

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC  
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Fecha de Aprobación: Approval Date:	2012 01 20	Fecha Última Modificación: Last Modification Date:	2018 11 09
Fecha de Vencimiento: Expiration Date:	2021 01 19	Fecha de Restauración: Restoration Date:	

Certificado: DM - CER167881  
Certificate

  
Roberto Enrique Montoya Villa  
Director Ejecutivo  
CEO

ES-ISO-4154-012 Versión 02  
Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado

ICONTEC INTERNACIONAL, carrera 37 era. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

Aprobado (2019-03)

**Tabla 15.**  
Normas técnicas empleadas por Esteriliza SA

Código	Nombre de la norma técnica
ISO 9001: 2008	Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos
UNE EN 60601-1:1990	Equipos electromédicos. Requisitos generales para la seguridad
ISO 13485:2016	Medical Devices – A practical Guide
ASME BPVC-VIII-1 - 2007	The American Society of Mechanical Engineers: BPVC SECTION VIII-Rules for Construction of Pressure Vessels División 1.

## 5.2. Cadena de valor de Esteriliza SA

La cadena de valor de la empresa Esteriliza SA tiene las siguientes cinco (5) fases:

**Figura 20.**  
Fases de la cadena de valor de Esteriliza SA



Fuente: Esteriliza SA  
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### Fase 1: Compras (logística de entrada)

La compra<sup>16</sup> inicia con la generación del proyecto para la fabricación del equipo esterilizador de acuerdo al modelo (diseño) solicitado por el cliente o a las especificaciones técnicas de la licitación adjudicada. Se compran materiales e insumos de aluminio de acero inoxidable, lana de vidrio, lana de minerales, válvulas de seguridad, válvula check, electroválvulas, tubos, provistos por el mercado local, o internacional (en este último caso, la demora es entre 15 y 30 días adicionales).

En esta fase también se evalúa a los proveedores, quienes son seleccionados considerando los antecedentes en la calidad de los materiales e insumos entregados, así como la puntualidad en su entrega.

La periodicidad de las compras de materiales se da de acuerdo a los pedidos generados. Para el desarrollo de esta actividad se coordina con el área de Administración para la compra de los insumos y materiales necesarios (lista de requerimientos). Los proveedores son reevaluados, dependiendo de la puntuación o calificación que recibe en la última adquisición: si es muy bueno se le reevalúa

<sup>16</sup>Esta fase inicia con la búsqueda de potenciales clientes de equipos esterilizadores en el portal web del Sistema Electrónico de Contrataciones con el Estado (SEACE). Desde que el SEACE publica la convocatoria, varias empresas cotizan y sacan el valor referencial, y se arma el proceso, que dura en promedio tres (3) meses. Si se gana, todo el proceso hasta la entrega del equipo tiene una duración de 5 meses, y culmina con la firma del acta de conformidad de entrega, que es firmada por ambas partes, después de las pruebas operativas.

cada 12 meses; si es bueno, cada 9 meses; si es malo, se procede a conseguir otro proveedor.

## Fase 2: Almacenamiento y recepción de materiales

Esta fase comprende la recepción y evaluación de la calidad de los materiales adquiridos por la empresa. Una vez que estos hayan sido evaluados, se continúa con el registro de su ingreso por el área de contabilidad, el control de inventarios e insumos en las instalaciones de la empresa. Finalmente, los materiales son ubicados en el almacén de acuerdo a sus características (electrónicos, mecánicos u otros). Los materiales permanecen en el almacén entre 15 a 30 días, antes de su uso en el área de fabricación.

## Fase 3: Fabricación y pruebas

La fabricación de autoclaves se inicia con la construcción de la cámara, continuando con la construcción de la estructura base, compuertas, máscaras y paneles. Luego se procede con los ensamblajes y culmina con la prueba de productos terminados.



**Figura 21.**

Proceso de producción de equipos autoclave



Fuente: Esteriliza SA

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

### 1) Fabricación de la cámara

La cámara de esterilización es fabricada con planchas de acero inoxidable<sup>17</sup> sobre la base del diseño mecánico y los planos recibidos por el Departamento de Producción. Comprende las tareas de cortes, dobleces, perforaciones, el armado de cámara, soldado de varilla y platina, armado del canal de alojamiento de las empaquetaduras, soldado de los refuerzos y el armado de la recámara.

En la planta principal, se dan los últimos detalles, como el soldado o el emparejado del canal-alojamiento de empaquetaduras y la fabricación de las puertas. Finalmente, se realiza la prueba hidrostática y se envía al torno (servicio externo)

<sup>17</sup> Acero inoxidable de espesor no menor a 6,0 mm, calidad AISI 316

para el rectificado de las caras del canal de las empaquetaduras.

Después del rectificado de las caras del canal para las empaquetaduras, la cámara retorna a la planta, para efectuar la prueba de hermeticidad del canal. Finalmente, se efectúa el pulido en el interior de la cámara (Pulido Espejo).

### **2) Fabricación de la estructura base**

La fabricación de la estructura base inicia con la recepción de planos de acuerdo a las características solicitadas por el cliente. La estructura base puede ser desarrollada de manera paralela a la fabricación de la cámara comprendiendo las siguientes tareas: trazo de las medidas en los ángulos de fierro A36; corte de las piezas; perforaciones; armado de la estructura con soldadura eléctrica de electrodo; y, reforzamiento de las uniones con soldadura tipo MIG (soldadura a gas inerte de metal). Todas estas tareas son supervisadas para minimizar errores, corrigiendo las fallas por efecto de la soldadura para luego efectuar un pulido y emparejado total. Cuando la estructura base no es de acero inoxidable sino de fierro, requiere de un tratamiento con zinc (para evitar la destrucción del fierro).

### **3) Fabricación de compuertas**

Una vez realizado el emparejado del canal de alojamiento de las empaquetaduras de la cámara, se toman las medidas finales de los bordes de esta para empezar la fabricación de las puertas. La cara sellante es de plancha de acero inoxidable AISI 316 y es emparejada en torno. En la cara posterior, lleva los refuerzos de fierro A36, y se deja el alojamiento para el pistón de accionamiento.

### **4) Fabricación de máscaras y paneles**

Se desarrolla de manera paralela a las otras fases del proceso de fabricación. Es desarrollada por el Área de Producción. Por lo general, primero se construye la máscara en base al tipo del equipo de esterilizador y luego se acopla el panel de control.

En algunos casos, el cliente solicita detalles específicos en el panel, en cuyo caso este accesorio es fabricado con diseño ad hoc, conforme a las especificaciones establecidas por el cliente.

### **5) Ensamblaje I**

Comprende el montaje de la cámara sobre la estructura base. Se presenta las puertas con sus pistones de accionamiento totalmente extendidos, los rieles guía están empernados con sus respectivos brazos. Una vez alineados, se procede a soldar los brazos en la cámara, se retiran las puertas y se refuerza la soldadura tipo Metal Inert Gas (MIG).

Luego se continúa con el armado de la estructura del forro de la cámara, en la que se asentarán las planchas de dicho forro. Esta etapa de Ensamblaje I finaliza con el montaje de las máscaras.

### **6) Ensamblaje II**

Esta fase incluye la instalación del sistema de fluido, neumático, eléctrico de gabinete a paneles, eléctrico de gabinete a periféricos y ajustes generales y pruebas.

### **7) Pruebas de calidad durante el proceso de fabricación**

En toda la etapa de fabricación descrita, el equipo es sometido a diversas

pruebas, aun cuando la exigencia de la certificación es efectuar la prueba en un equipo al azar. Algunas de las pruebas efectuadas en el proceso de fabricación de equipos son:

- La prueba ASME: se realiza a tanques herméticos que van a trabajar con altas presiones. Se realiza para los dobles y soldaduras en la cámara de acero inoxidable. La certificación la pasan con un equipo al azar, una o dos veces al año.
- La prueba hidrostática: es una prueba a la cámara que se encuentra terminada y/o en proceso de fabricación. Consiste en llenar la recámara de agua y presurizarla; luego, hermetizar. Se llena el formato con nombre y firma de los encargados, técnico y supervisor. Se incluye el detalle de en cuánta presión se inicia la prueba, cuánto tiempo dura la prueba, cuánta presión ha bajado y en qué condiciones de ambiente (de calor o frío) se realizó la prueba. Tiene una duración mínima de ocho (8) horas.
- Prueba de norma de seguridad eléctrica: esta prueba se realiza con el fin de comprobar que la máquina no cause remisión de corriente a los usuarios, comúnmente conocida como prueba de aislamiento eléctrico. Además, se comprueba que la línea a tierra tenga buen contacto con toda la parte estructural y metálica de la máquina.

## **8) Pruebas al producto terminado (pruebas de funcionamiento)**

Una vez que se terminan los trabajos en el área de Ensamblaje II, se pasa al área de pruebas, en donde se verifica el buen funcionamiento de los distintos sistemas, primero de manera individual y luego en conjunto.

### **Fase 4: Ventas**

Las ventas se realizan a hospitales, clínicas y laboratorios, en su mayoría a través de licitaciones con el Estado, siendo sus principales canales de ventas: canal fijo, mediante el personal de ventas de la empresa (uno de campo y uno de planta); canal libre, mediante comisionistas; y contratistas, quienes se contactan y venden los equipos médicos.

El área de ventas también se encarga de promocionar el producto autoclave a través de publicaciones en las revistas (Tecno Salud, Revista de la Cámara de Comercio). Adicionalmente, se realizan talleres de inducción en SENATI.

### **Fase 5: Servicio de mantenimiento y posventa**

El 99% de servicios que brinda la empresa corresponden al servicio de mantenimiento. Este se da una (1) vez al año y, cuando es por garantía, 2 veces al año, o dependiendo del contrato o licitación.

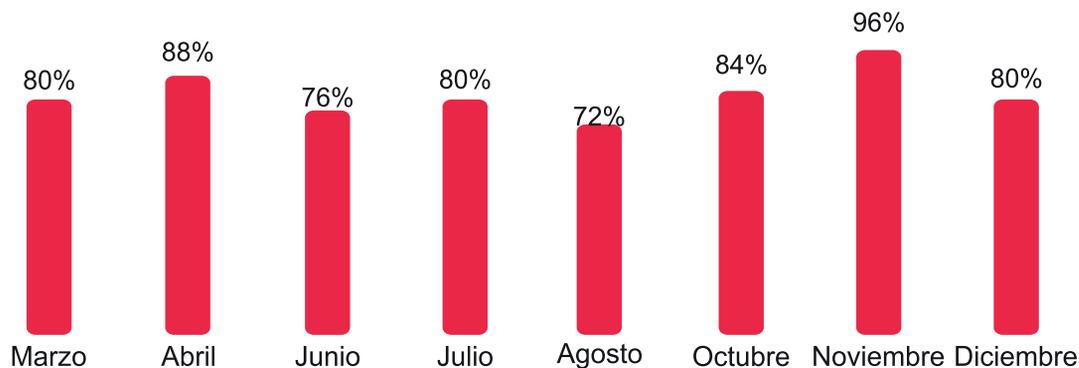
Este servicio fue mejorando con la finalidad de satisfacer a los clientes y con ello garantizar la compra y generar antecedentes para futuras compras por parte del Estado. Mediante este servicio, Esteriliza SA ofrece una atención personalizada después de la compra. En 2016, se reportó un total de 117 servicios de mantenimiento de equipos (tanto correctivos como preventivos)

En cuanto a la actividad de posventa, la empresa realiza actividades como recepción y evaluación de quejas y reclamos; así como la atención de requerimientos posteriores a la venta. En ese sentido, para evaluar lo ocurrido en 2016, se monitoreó la satisfacción de los clientes a partir de una encuesta de satisfacción, con resultados según se muestran en la Figura 22.



**Figura 22.**

Nivel de satisfacción de los clientes en promedio: 2016.



**Fuente:** Esteriliza SA

**Nota:** Nota: En enero, febrero, mayo y setiembre no se aplicó la encuesta de satisfacción a los clientes de Esteriliza SA

Esteriliza SA tiene una cartera de clientes que está concentrada principalmente en hospitales (96 %), clínicas (3 %) y laboratorios (1 %). En el 2016, su principal producto, E150, fue requerido principalmente por las Redes de Asistencia de EsSalud de Cusco, Wanchaq, Urcos, Espinar, Urubamba, Quillabamba, entre otros.

### 5.3. Impacto de las normas técnicas en Esteriliza SA

La tabla siguiente muestra la estimación de los principales impactos del uso de las normas técnicas en el desempeño de la empresa.



**Tabla 16.**

Impacto del uso del estándar en Esteriliza SA

Función del negocio	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma
Compras (logística de entrada)	Compras de insumos	ISO 9001	Contribuyó en la optimización del proceso de compras; a asegurar la calidad de los insumos y a reducir incidentes por parte de los proveedores (como la entrega de insumos en mal estado, demoras en la entrega o desperfectos en los insumos).
	Fabricación de cámaras		La implementación de las normas técnicas permitió:
Fabricación y pruebas	Fabricación de la estructura base		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir incumplimientos del tiempo programado para el diseño y fabricación del equipo, debido al mayor control del proceso productivo, la evaluación constante en cada etapa de la fabricación.</li> </ul>
	Fabricación de compuertas		

Continúa...

Función del negocio	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma
Fabricación y pruebas	Fabricación de máscaras y paneles		<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar el nivel de satisfacción de clientes en el diseño, fabricación e instalación de equipos (mejora en el cumplimiento de las especificaciones técnicas, entrega de equipos en el tiempo estimado, considerando las recomendaciones de los clientes).</li> </ul>
	Ensamblaje	UNE EN 60601-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir los reprocesos por productos no conformes (por la implementación de sistemas de control del proceso productivo o mediante el llenado de fichas para cada equipo, través de la evaluación constante en cada etapa de la fabricación por parte de los trabajadores).</li> </ul>
Ventas	Pruebas al producto terminado	ISO 13485	<p>La certificación de sus productos permitió incrementar la cantidad de propuestas aceptadas respecto al total de propuestas, así como fidelizar a sus clientes.</p>
	Venta y promoción de los productos	ASME BPVC-VIII-1 - 2007	<p>El respaldo de las certificaciones, ha permitido ingresar a mercados exigentes en cuanto a la calidad, lo que ha generado satisfacción y confianza en los clientes.</p>
Servicios de mantenimiento y posventa	Mantenimiento y postventa	ISO 9001	<p>Permitió tener una reducción en el número de quejas, equipos con garantía vigente. Esto debido al control de calidad implementado en la empresa.</p>
		ISO 9001	<p>Ayudó a mejorar el nivel de satisfacción de los clientes, respecto a sus necesidades y expectativas.</p>

### 5.3.1 Indicadores operacionales

Los impactos identificados fueron cuantificados mediante indicadores operacionales. Cabe precisar que muchos de los impactos identificados no son cuantificables, y por ende no son considerados para el objetivo del presente estudio.

 **Tabla 17.** Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de normas técnicas en Esteriliza

Función del negocio	Actividades	Indicador	Fórmula de cálculo
Compras (logística de entrada)	Compras de insumos	Compras con incidentes de proveedores (%)	$= \frac{\text{N.º compras con incidentes}}{\text{N.º total de compras realizadas}} * 100$

Continúa...

Función del negocio	Actividades	Indicador	Fórmula de cálculo
Compras (logística de entrada)	Compras de insumos	Compras con incidentes de proveedores (%)	$= \frac{\text{N.º compras con incidentes} * 100}{\text{N.º total de compras realizadas}}$
	Fabricación de cámaras	Incumplimientos de plazos en el diseño y fabricación (%)	$= \frac{\text{N.º de pedidos producidos fuera de fecha} * 100}{\text{N.º total de pedidos producidos}}$
Fabricación y pruebas	Fabricación de la estructura base		
	Fabricación de compuertas	*Clientes satisfechos con el producto (%)	$= \frac{\text{N.º de Clientes satisfechos} * 100}{\text{N.º Total de cliente}}$
	Fabricación de máscaras y paneles	Productos no conformes durante la fabricación (%)	$= \frac{\text{N.º de productos fabricados no conformes} * 100}{\text{N.º total de productos fabricados}}$
	Ensamblaje		
	Pruebas al producto terminado	Aceptación de propuestas (%)	$= \frac{\text{N.º Propuestas aceptadas} * 100}{\text{N.º Propuestas presentadas}}$
Ventas	Ventas y promoción	Monto vendido	Monto vendido (S/)
Servicios de mantenimiento y posventa	Atención de quejas	Quejas respecto al total de equipos con garantía vigente (%)	$= \frac{\text{N.º de equipos con reporte de queja} * 100}{\text{N.º Total de equipos}}$
	Mantenimiento y posventa	** Satisfacción en el servicio de mantenimiento y/o postventa (%)	$= \frac{\text{N.º Clientes satisfechos} * 100}{\text{N.º Total de clientes}}$

\* Considera a clientes que han adquirido el producto

\*\*Considera a clientes que han accedido al servicio de mantenimiento y/o postventa.

Fuente: Esteriliza SA

### 5.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Esteriliza SA

Siguiendo la metodología, el cálculo de los impactos del uso de las normas técnicas se obtienen comparando los valores de los indicadores operaciones correspondiente a la situación 1 (año 2006 cuando no se utilizan normas técnicas) respecto a la situación 2 (año 2016, cuando se utilizan las normas técnicas requeridas), conforme se muestran en la Tabla 18 y la Figura 23.

**Tabla 18.** Impactos derivados del uso de normas técnicas en Esteriliza SA.

Fase de la cadena de valor	Actividades <sup>1</sup>	Indicador	Valor del indicador		Variación del indicador (%)
			2012	2017	
Compras (logística de entrada)	Compras de insumos	Compras con incidentes de proveedores (%)	5,5 %	1,2 %	-78,2 %
Fabricación y pruebas	Diseño y fabricación de equipos	Incumplimientos de plazos en el diseño y fabricación (%)	10,0 %	3,3 %	-67,0 %
	Fabricación e instalación de equipos	Clientes satisfechos con el producto (%) <sup>5</sup>	0,0 % <sup>8</sup>	2,0 %	64,0 %

Fase de la cadena de valor	Actividades	Indicador	Valor del indicador		Variación del indicador (%)
			2012	2017	
Fabricación y pruebas	Reprocesos en producción	Productos no conformes durante la fabricación (%)	0,02 %	0,01 %	-50,0 %
	Presentación de propuestas	Aceptación de propuestas (%)	0,4 %	0,5 %	25,0 %
Ventas	Ventas	Monto vendido	1 100 000	33 480 064	3 043%
Servicios de mantenimiento y posventa	Atención de quejas	Quejas respecto al total de equipos con garantía vigente (%)	1,5 %	0,7 %	-53,3 %
	Mantenimiento y posventa	**Satisfacción en el servicio de mantenimiento y/o posventa (%)	45,0 %	79,5 %	76,7 %

\* Considera a clientes que han adquirido el producto

\*\*Considera a clientes que han accedido al servicio de mantenimiento y/o posventa.

En la fase de compras, la implementación de la norma ha permitido reducir en 78,2% el porcentaje de incidentes (reclamos) de los proveedores respecto al total de compras realizadas. Esto debido a que con la implementación de la norma técnica de gestión de la calidad (ISO 9001), el proceso de selección de proveedores se hizo más riguroso y contó con servicios de asesoramiento externo. Esto ha permitido asegurar la calidad de los insumos y evitar, por ejemplo, la entrega de insumos en mal estado, demoras en la entrega o desperfectos en los insumos.

En la fase de fabricación y pruebas, la implementación de las normas técnicas ha obligado a efectuar diversas pruebas de control de calidad, como la prueba ASME, realizada en equipos herméticos que sufren alta presión; la prueba hidrostática a la estructura; la prueba de seguridad eléctrica basada en la Norma UNE; entre otros. Estos controles y la optimización de los procesos han permitido, entre otros, obtener los siguientes impactos:

- Reducción del número de incumplimientos respecto al tiempo programado para el diseño y fabricación, en 67,0 %. Esto debido a que hubo un mayor control del proceso productivo y evaluación constante en cada etapa de la fabricación de los equipos.
- Mejora en la satisfacción de clientes en relación al diseño, fabricación e instalación de los equipos. El cumplimiento de las especificaciones técnicas, la mejora en el cumplimiento de los plazos en esta etapa, la incorporación de las recomendaciones de los clientes (recogidas a través de encuestas), entre otros, han permitido la mejora del índice de satisfacción de los clientes en 64,0 %.
- Reducción del coeficiente de reprocesos en producción en 50,0 %, debido a que se implementaron sistemas de control del proceso productivo mediante el llenado de fichas para cada equipo. Además, se implementó un mecanismo de evaluación constante de cada etapa del proceso de fabricación a cargo del área que recibe el producto en proceso. Esto ha generado que los responsables de cada área tengan el máximo control de la calidad del trabajo en sus respectivas áreas.

En la fase de ventas, la implementación de las normas técnicas ha generado un incremento significativo del valor de ventas entre los años 2006 y 2016. Estas han sido impulsadas por la obtención de la certificación de calidad de los equipos, lo cual ha permitido que la empresa acceda a licitaciones en las que se exigía el cumplimiento de requisitos de calidad basados en normas técnicas especializadas como por ejemplo ISO 9001, ASME o UNE. Por otro lado, la estandarización de los equipos fabricados y la documentación de los mismos (guías de uso, manuales, especificaciones técnicas, entre otros) permitieron una mayor eficiencia en las propuestas de ventas presentadas a los potenciales clientes. Esto permitió un incremento en el indicador de efectividad de propuestas presentadas a convocatorias o licitaciones, en 25,0 % y un aumento en el monto vendido mayor a 30 veces con respecto a la línea base.

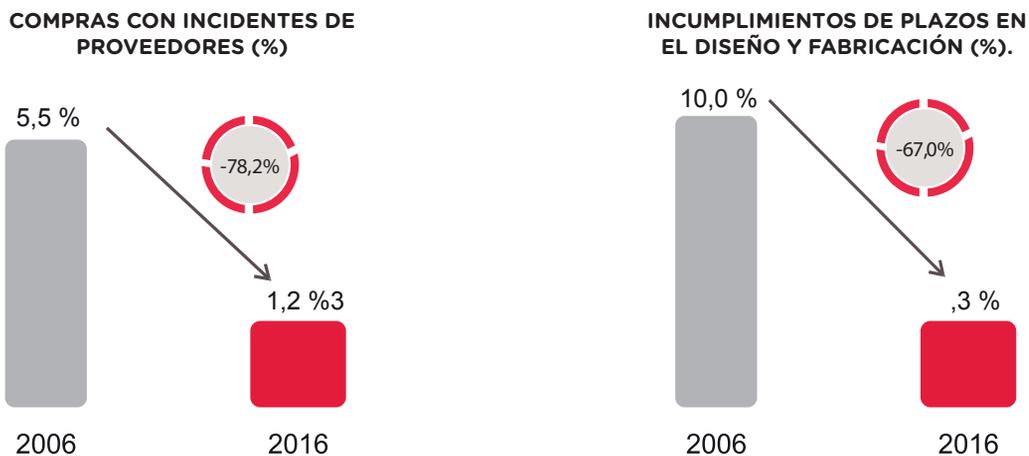
En la fase del servicio de mantenimiento y posventa, la implementación de la norma técnica ha permitido la reducción de quejas respecto al total de equipos comercializados, pasando del 1,5 % reportado en el 2006 al 0,7 % en 2016 (-53,3 %). Este impacto se debió principalmente al control de la calidad implementado en el marco de la certificación ISO y a las pruebas de calidad efectuados durante el proceso de fabricación conforme a las exigencias de la norma ASME.

Por otro lado, el porcentaje de clientes satisfechos con el servicio de mantenimiento y postventa, pasó del 45 % en el 2006 al 79,5 % en el 2016 (un incremento del 76,7 %). En el marco de la certificación ISO 9001, la empresa ha asumido el compromiso de adecuar, cada vez más, sus productos a las necesidades y expectativas de sus clientes, las que se miden a través del llenado de encuesta realizado en los meses establecidos.

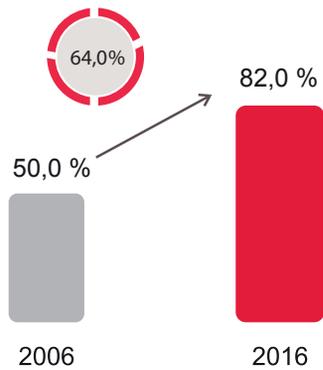


**Figura 23.**

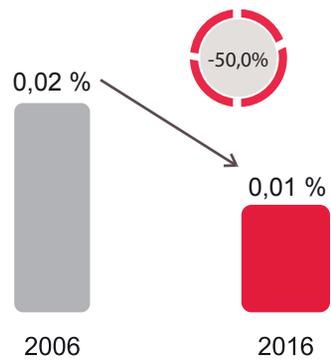
Principales beneficios del uso de normas técnicas



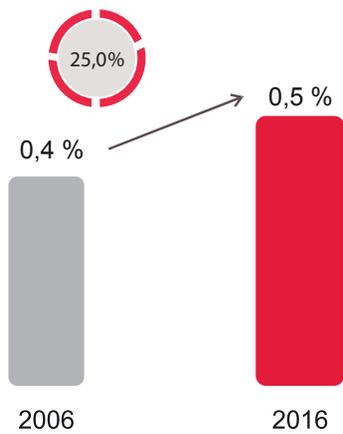
**COMPRAS CON INCIDENTES DE  
PROVEEDORES (%)**



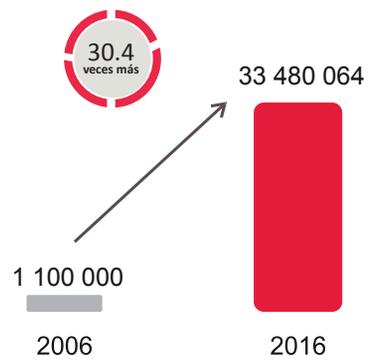
**PRODUCTOS NO CONFORMES  
DURANTE LA FABRICACIÓN (%)**



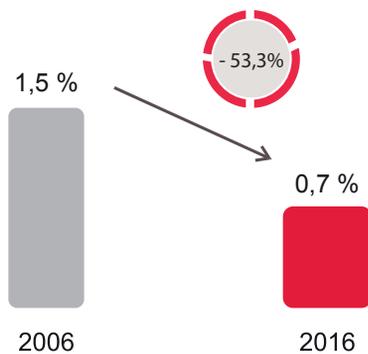
**ACEPTACIÓN DE  
PROPUESTAS (%)**



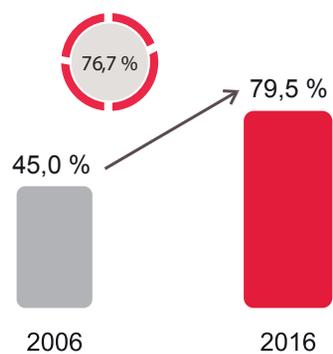
**MONTO VENDIDO**



**QUEJAS RESPECTO AL TOTAL DE  
EQUIPOS CON GARANTÍA VIGENTE (%)**



**SATISFACCIÓN EN EL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO Y/O POSTVENTA (%)**



Fuente: Esteriliza SA

Finalmente, correspondería sumar el aporte del impacto de los indicadores operativos de cada función del negocio determinando la contribución total del uso de las normas técnicas en la empresa en término de ganancia bruta, conforme se indicó en el Paso 4 del apartado 1.2. Para el presente estudio no se publica los datos hasta este nivel por temas de confidencialidad de la organización evaluada.

## **VI. A MANERA DE CONCLUSIONES**

Según la experiencia de los casos expuestos por ISO<sup>18</sup>, los beneficios que se presentan a partir del uso de las normas técnicas están relacionados con los siguientes tres aspectos: optimización de la eficiencia de las operaciones internas de la empresa, innovación de nuevos procesos comerciales o nuevos productos y servicios, así como el ingreso a nuevos mercados.

El análisis de los casos presentados en este documento da cuenta del impacto positivo del uso de normas técnicas en diversas variables de desempeño de las cuatro (4) empresas evaluadas.

En efecto, la utilización de las normas técnicas, en las diversas funciones del negocio y diversas fases de la cadena de valor de las empresas, dio lugar a impactos relacionados con la optimización de las operaciones: incremento de la productividad, reducción de tiempos para la realización de actividades específicas, disminución de mermas y desperdicios, disminución de la tasa de defectos, reducción de costos; y por consiguiente la mejora en los resultados económicos y mayor competitividad.

Asimismo, las empresas han evidenciado beneficios relacionados con innovación de productos o acceso a nuevos mercados nacionales o internacionales, como consecuencia del uso de normas técnicas y las certificaciones de normas de gestión, que son exigidas como requisitos de confiabilidad para el intercambio comercial. Por ejemplo, las licitaciones de equipos especializados o materiales de construcción exigen que éstos se basen en normas técnicas específicas o que las empresas proveedoras estén certificadas en normas de gestión.

Las certificaciones con normas técnicas de gestión (como una evaluación de tercera parte) proveen garantía de conformidad respecto a las normas implementadas por la empresa, lo cual implica que ellas asumen compromisos de mejora continua, y que se obligan a sí mismas a, entre otros aspectos: adquirir insumos o materias primas que garanticen la calidad y seguridad; contar con un proceso productivo riguroso; documentar debidamente las especificaciones técnicas de los productos o servicios que proveen; identificar las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas; recibir retroalimentación de sus clientes midiendo regularmente su satisfacción con los productos o servicios brindados e identificar y tratar los riesgos asociados a la gestión de la organización para que ésta sea sostenible en el tiempo.

Por último, los estudios de caso muestran que la implementación de normas técnicas de productos o sistema de gestión, mejora la productividad del trabajador, ya que va acompañada de un plan de desarrollo que incluye capacitación, generando con ello la mejora continua de los procesos, del clima laboral y mayor compromiso del trabajador con la empresa.

<sup>18</sup> International Organization for Standardization [ISO] (2013). Economic benefits of Standards- ISO Methodology 2.º. Ginebra: ISO.





**EL PERÚ PRIMERO**

 /inacalperu  /INACALPERU  /inacalperu

Calle Las Camelias 817, San Isidro

T: (511) 640 8820

[www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)