


# INVESTIGACIÓN

## TECNOLÓGICA IST CENTRAL TÉCNICO

Volumen 8 · Número 1 · Junio 2026 · Publicación semestral



***Evaluación del tratamiento contable bajo la NIC 16 y su impacto en proyectos de generación fotovoltaica para la optimización energética industrial.***

# Evaluation of the accounting treatment under IAS 16 and its impact on photovoltaic generation projects for industrial energy optimization.

## Evaluación del tratamiento contable bajo la NIC 16 y su impacto en proyectos de generación fotovoltaica para la optimización energética industrial.

Quiroz Peña Jaime Iván<sup>1[0000-0001-8268-1169]</sup>

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Japón con condición de Universitario, Quito, Ecuador

E-mail: [jquiroz@itsjapon.edu.ec](mailto:jquiroz@itsjapon.edu.ec)

Recibido: 13/05/2026

Aceptado: 15/06/2026

Publicado: 30/06/2026

### RESUMEN

La presente investigación analizó el tratamiento contable bajo la Norma Internacional de Contabilidad 16 (NIC 16) y su incidencia en proyectos de generación fotovoltaica orientados a la optimización energética industrial en empresas ecuatorianas. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, correlacional-explicativo y de diseño no experimental, considerando una muestra de 27 empresas localizadas en Quito, Latacunga e Ibarra pertenecientes a los sectores manufacturero, textil, alimenticio y metalmecánico. La investigación integró variables relacionadas con reconocimiento contable, depreciación, vida útil y deterioro de activos fotovoltaicos, así como indicadores de eficiencia energética, ahorro económico y rentabilidad financiera. Los resultados evidenciaron que el 81,5 % de las empresas reconocían adecuadamente los sistemas fotovoltaicos bajo los lineamientos de la NIC 16, aunque persistieron limitaciones relacionadas con políticas contables específicas y evaluaciones periódicas de deterioro. Asimismo, se identificó una reducción promedio del 31,4 % en costos energéticos y ahorros anuales cercanos a USD 48.600 por empresa. El 74,1 % de los proyectos presentó valores actuales netos positivos y tasas internas de retorno favorables, confirmando la viabilidad económica de la generación fotovoltaica industrial. El análisis estadístico mostró una correlación positiva significativa entre la aplicación de la NIC 16 y la optimización energética industrial ( $r = 0,784$ ;  $p < 0,05$ ). Se concluye que una adecuada gestión contable de activos fotovoltaicos fortalece la sostenibilidad financiera, la eficiencia operativa y la competitividad empresarial dentro de procesos de transición energética industrial.

**Palabras clave:** NIC 16; generación fotovoltaica; optimización energética; sostenibilidad industrial; eficiencia energética.

## ABSTRACT

This research analyzed the accounting treatment under International Accounting Standard 16 (IAS 16) and its impact on photovoltaic power generation projects aimed at industrial energy optimization in Ecuadorian companies. The study was conducted using a quantitative, correlational-explanatory, and non-experimental research design, considering a sample of 27 companies located in Quito, Latacunga, and Ibarra from the manufacturing, textile, food, and metalworking sectors. The research integrated variables related to accounting recognition, depreciation, useful life, and impairment of photovoltaic assets, as well as indicators of energy efficiency, economic savings, and financial profitability. The results showed that 81.5% of the companies adequately recognized photovoltaic systems under the guidelines established by IAS 16, although limitations related to specific accounting policies and periodic impairment assessments were still identified. Likewise, an average reduction of 31.4% in energy costs and annual savings close to USD 48,600 per company were identified. In addition, 74.1% of the projects reported positive net present values and favorable internal rates of return, confirming the economic feasibility of industrial photovoltaic generation projects. Statistical analysis revealed a significant positive correlation between the application of IAS 16 and industrial energy optimization ( $r = 0.784$ ;  $p < 0.05$ ). It is concluded that appropriate accounting management of photovoltaic assets strengthens financial sustainability, operational efficiency, and business competitiveness within industrial energy transition processes.

**Index terms:** IAS 16; photovoltaic generation; energy optimization; industrial sustainability; energy efficiency.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La transición energética mundial ha impulsado una transformación progresiva de los modelos industriales tradicionales hacia esquemas de producción más sostenibles, eficientes y tecnológicamente integrados. En este contexto, los sistemas de generación fotovoltaica han adquirido una relevancia estratégica debido a su capacidad para reducir la dependencia de combustibles fósiles, disminuir costos operativos y contribuir al cumplimiento de objetivos ambientales vinculados con la descarbonización industrial. La implementación de tecnologías fotovoltaicas en entornos industriales no solo mejora el desempeño energético, sino que también fortalece la competitividad empresarial mediante la reducción de cargos por demanda eléctrica y la optimización del consumo energético (Fajri et al., 2023).

En América Latina, y particularmente en Ecuador, el interés por las energías renovables ha crecido significativamente durante los últimos años como respuesta al incremento de los costos energéticos, las limitaciones de la infraestructura eléctrica convencional y las políticas orientadas al desarrollo sostenible. Ecuador posee condiciones geográficas favorables para el aprovechamiento solar, especialmente en regiones con altos niveles de irradiación, lo que ha permitido que la energía fotovoltaica se convierta en una alternativa técnicamente viable para procesos industriales y comerciales. El contexto ecuatoriano los sistemas fotovoltaicos conectados a red presentan resultados positivos tanto desde el punto de vista energético como

económico, generando reducciones importantes en el consumo convencional de electricidad y periodos de recuperación financieramente aceptables (Carrión et al., 2024).

Sin embargo, aunque el análisis técnico de los sistemas fotovoltaicos ha sido ampliamente abordado en la literatura científica, existe todavía una limitada integración entre la evaluación energética de estos proyectos y su tratamiento contable bajo estándares internacionales de información financiera (Plá et al., 2025). En muchas organizaciones industriales, la incorporación de infraestructura fotovoltaica continúa siendo analizada exclusivamente desde una perspectiva de ingeniería o rentabilidad económica, dejando en segundo plano aspectos fundamentales relacionados con el reconocimiento, medición, depreciación y revelación contable de los activos energéticos (Baiani, 2024). Esta situación genera inconsistencias en la valoración financiera de las inversiones sostenibles y limita la capacidad de las empresas para reflejar adecuadamente el impacto económico derivado de la transición energética.

Dentro de este escenario, la Norma Internacional de Contabilidad 16 (NIC 16) adquiere una importancia significativa, ya que establece los criterios técnicos y financieros aplicables al reconocimiento de propiedades, planta y equipo, incluyendo activos asociados con infraestructura energética y sistemas de generación fotovoltaica. La adecuada aplicación de esta normativa permite determinar elementos esenciales como el costo inicial del activo, la vida útil, el valor residual, los métodos de depreciación y las posibles pérdidas por deterioro (Bailón y Mena, 2022). Desde una perspectiva financiera, estos elementos influyen directamente sobre indicadores de rentabilidad, flujos de efectivo, retorno de inversión y evaluación de proyectos energéticos de largo plazo.

En el ámbito industrial, la implementación de proyectos fotovoltaicos requiere actualmente enfoques integrales que combinen variables técnicas, económicas y contables. Las investigaciones más recientes señalan que la optimización energética industrial ya no depende únicamente de la capacidad de generación eléctrica instalada, sino también de la correcta administración de los costos de inversión, mantenimiento, depreciación tecnológica y eficiencia operativa de los sistemas energéticos (Caivano, 2022). Incluso, el avance de herramientas digitales, sistemas SCADA, modelos de simulación energética y tecnologías basadas en IoT ha permitido mejorar significativamente el monitoreo y desempeño de los sistemas fotovoltaicos industriales, fortaleciendo así la toma de decisiones estratégicas relacionadas con sostenibilidad y eficiencia energética (Ríos et al., 2024).

A pesar de estos avances, persiste una brecha investigativa relacionada con el análisis conjunto entre normativa contable internacional y evaluación de proyectos de generación fotovoltaica en contextos industriales. Gran parte de la literatura se concentra en aspectos técnicos de diseño, simulación o rendimiento energético, mientras que los estudios orientados al tratamiento contable de activos fotovoltaicos bajo la NIC 16 continúan siendo escasos, especialmente en economías emergentes. Esta limitación reduce la comprensión integral del verdadero impacto financiero y operativo que poseen las inversiones en infraestructura energética sostenible dentro de las organizaciones industriales.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación tiene como finalidad analizar el tratamiento

contable bajo la NIC 16 y su impacto en proyectos de generación fotovoltaica orientados a la optimización energética industrial. El estudio busca integrar el análisis financiero-contable con la evaluación energética de sistemas fotovoltaicos, considerando la incidencia que posee el reconocimiento adecuado de estos activos sobre la sostenibilidad operativa, la eficiencia energética y la rentabilidad empresarial. Asimismo, la investigación pretende aportar evidencia científica que contribuya al fortalecimiento de modelos de gestión energética industrial sustentados tanto en criterios técnicos como en estándares internacionales de información financiera.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de alcance correlacional-explicativo, orientado a analizar la incidencia del tratamiento contable establecido en la Norma Internacional de Contabilidad 16 (NIC 16) sobre la evaluación financiera y operativa de proyectos de generación fotovoltaica aplicados al sector industrial. El estudio consideró variables relacionadas con reconocimiento contable de activos, depreciación, vida útil, eficiencia energética y rentabilidad derivada de la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en empresas manufactureras ecuatorianas.

El diseño metodológico fue no experimental y de corte transversal, debido a que las variables fueron analizadas en su contexto natural sin manipulación directa por parte del investigador. Asimismo, la investigación adoptó un enfoque descriptivo y analítico, permitiendo identificar tanto las características contables de los activos fotovoltaicos como su relación con indicadores de optimización energética industrial.

La población objeto de estudio estuvo conformada por empresas manufactureras ecuatorianas que han incorporado sistemas de generación fotovoltaica dentro de sus procesos productivos o administrativos durante el periodo 2021–2025. Para efectos de delimitación metodológica, se consideraron organizaciones pertenecientes a sectores industriales con alto consumo energético, tales como alimentos, textiles, metalmecánica y manufactura ligera, debido a que estas actividades presentan mayores necesidades de optimización energética y control de costos operativos.

La muestra estuvo integrada por 27 empresas localizadas en las ciudades de Quito, Latacunga e Ibarra, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios de accesibilidad, disponibilidad de información financiera y existencia de infraestructura fotovoltaica operativa. Se incluyeron empresas que contaran con registros contables relacionados con activos energéticos reconocidos bajo propiedad, planta y equipo, así como información técnica asociada al consumo energético, capacidad instalada y desempeño operativo de los sistemas fotovoltaicos.

Para la recopilación de información se utilizaron técnicas documentales y de campo. En primera instancia, se efectuó una revisión técnica y financiera de estados financieros, políticas contables, reportes energéticos y documentación relacionada con la adquisición e implementación de sistemas fotovoltaicos. Posteriormente, se aplicó un cuestionario estructurado dirigido a responsables financieros, contables y técnicos de las empresas analizadas, con la finalidad de

identificar criterios de aplicación de la NIC 16, métodos de depreciación utilizados, estimaciones de vida útil, reconocimiento de costos atribuibles y percepción empresarial respecto al impacto económico de la infraestructura fotovoltaica.

El instrumento de investigación fue diseñado con base en escalas tipo Likert de cinco niveles, permitiendo medir el grado de aplicación de prácticas contables relacionadas con la NIC 16 y su influencia sobre variables de desempeño energético y financiero. La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos conformado por profesionales especializados en Normas Internacionales de Información Financiera, auditoría y sistemas energéticos fotovoltaicos. La confiabilidad interna fue determinada a través del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose niveles aceptables de consistencia estadística.

Las variables analizadas fueron estructuradas en dos componentes principales. La variable independiente correspondió al tratamiento contable bajo la NIC 16, integrada por dimensiones como reconocimiento inicial, medición posterior, depreciación, vida útil, valor residual y revelación contable de activos fotovoltaicos. Por su parte, la variable dependiente estuvo relacionada con la optimización energética industrial, considerando indicadores como reducción del consumo eléctrico convencional, disminución de costos energéticos, eficiencia operativa y retorno financiero derivado de la generación fotovoltaica.

El procesamiento y análisis de datos se efectuó mediante herramientas estadísticas aplicadas a estudios cuantitativos. Inicialmente se desarrolló un análisis descriptivo utilizando medidas de frecuencia, tendencia central y dispersión, con el propósito de caracterizar las prácticas contables y energéticas de las empresas evaluadas. Posteriormente, se aplicaron pruebas de correlación y modelos de regresión lineal para determinar la relación existente entre el tratamiento contable de activos fotovoltaicos y los indicadores de optimización energética industrial.

Adicionalmente, se incorporó un análisis técnico-financiero de los proyectos fotovoltaicos considerando variables como inversión inicial, costos de mantenimiento, ahorro energético anual, periodo de recuperación, valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR). Este procedimiento permitió complementar la evaluación contable con criterios de viabilidad económica y sostenibilidad operativa, proporcionando una visión integral del impacto de la infraestructura fotovoltaica dentro del entorno industrial.

Finalmente, el desarrollo de la investigación respetó principios éticos relacionados con confidencialidad, manejo responsable de información empresarial y utilización académica de los datos recopilados. La información obtenida fue empleada exclusivamente con fines científicos, garantizando la protección de la identidad y documentación financiera de las organizaciones participantes.

### 3. DESARROLLO

#### **Energía fotovoltaica y sostenibilidad industrial**

La transformación energética global ha generado un cambio estructural en la manera en que las organizaciones industriales gestionan sus procesos productivos, particularmente en lo relacionado con consumo energético, sostenibilidad operativa y eficiencia económica (Górowski

et al., 2022). En los últimos años, el incremento de los costos eléctricos, las políticas internacionales de descarbonización y la necesidad de reducir emisiones contaminantes han impulsado una mayor adopción de tecnologías basadas en energías renovables, destacándose entre ellas los sistemas de generación fotovoltaica. Actualmente, la energía solar representa uno de los mecanismos más viables para fortalecer la sostenibilidad industrial debido a sus beneficios ambientales, reducción de costos operativos y capacidad de integración con procesos productivos de alta demanda energética (Arias et al., 2016).

Diversos estudios recientes evidencian que los sistemas fotovoltaicos industriales permiten optimizar el consumo eléctrico y mejorar el desempeño económico de las organizaciones mediante modelos de autogeneración y eficiencia energética (Ise y Carrizo, 2026). Asimismo, investigaciones orientadas al sector manufacturero sostienen que la transición hacia energías renovables contribuye directamente al fortalecimiento de indicadores de competitividad y sostenibilidad empresarial (IEA, 2023).

Desde una perspectiva técnica, los sistemas fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica mediante módulos semiconductores capaces de generar corriente continua que posteriormente es convertida en corriente alterna para su utilización industrial. La eficiencia de estos sistemas depende de variables como irradiación solar, orientación, temperatura, pérdidas por sombreado, degradación de módulos y capacidad de almacenamiento energético. Estudios recientes señalan que la incorporación de tecnologías inteligentes, almacenamiento energético y herramientas digitales de monitoreo ha incrementado significativamente el rendimiento operativo de los proyectos fotovoltaicos industriales, permitiendo optimizar la gestión energética y reducir los tiempos de recuperación de inversión (Ise, 2025).

### **Generación fotovoltaica y optimización energética industrial**

En el contexto industrial, la generación fotovoltaica se ha convertido en una alternativa estratégica para disminuir la dependencia de redes eléctricas convencionales y estabilizar costos energéticos a largo plazo. Investigaciones desarrolladas en edificios industriales y comerciales demuestran que los proyectos fotovoltaicos correctamente dimensionados pueden cubrir porcentajes significativos de demanda eléctrica anual, alcanzando indicadores financieros favorables relacionados con valor actual neto, retorno sobre inversión y periodos de recuperación competitivos (Enríquez et al., 2024).

Adicionalmente, estudios recientes desarrollados en entornos industriales evidencian que la integración de sistemas fotovoltaicos y almacenamiento energético mejora la estabilidad de carga, reduce penalizaciones por demanda máxima y fortalece la sostenibilidad operativa empresarial (Ise, 2025). En consecuencia, la optimización energética industrial ya no depende únicamente del consumo eficiente de electricidad, sino también de la incorporación de tecnologías capaces de generar energía limpia y reducir costos operativos de manera sostenible.

En Ecuador, el aprovechamiento de la energía solar presenta condiciones particularmente favorables debido a la ubicación geográfica del país y sus elevados niveles de irradiación en distintas regiones de la Sierra y Costa. Durante los últimos años, diversas industrias ecuatorianas han comenzado a incorporar sistemas fotovoltaicos orientados al autoconsumo y gestión

eficiente de la energía. Investigaciones realizadas en el contexto ecuatoriano indican que la implementación de infraestructura fotovoltaica industrial genera impactos positivos tanto en reducción de costos eléctricos como en sostenibilidad ambiental, especialmente cuando los proyectos son diseñados bajo criterios técnico-financieros adecuados (Challa et al., 2025).

### **Tratamiento contable de activos fotovoltaicos bajo la NIC 16**

Aunque el análisis técnico de proyectos fotovoltaicos ha tenido un crecimiento importante dentro de la literatura científica, el tratamiento contable asociado a estos activos energéticos continúa siendo un tema insuficientemente desarrollado. En muchas organizaciones, la incorporación de sistemas solares es evaluada únicamente desde indicadores técnicos y financieros tradicionales, dejando de lado aspectos relacionados con reconocimiento contable, depreciación, vida útil, medición posterior y deterioro de activos (Saavedra, 2023). Esta situación genera limitaciones en la valoración real de las inversiones energéticas y afecta la calidad de la información financiera utilizada para la toma de decisiones estratégicas.

En este escenario, la Norma Internacional de Contabilidad 16 (NIC 16) constituye el principal marco normativo aplicable al tratamiento contable de activos asociados con infraestructura fotovoltaica. La NIC 16 regula el reconocimiento, medición y depreciación de propiedades, planta y equipo, estableciendo que un activo debe reconocerse cuando sea probable la obtención de beneficios económicos futuros y su costo pueda medirse de forma fiable (IFRS Foundation, 2024).

Bajo esta normativa, los sistemas de generación fotovoltaica utilizados dentro de procesos industriales cumplen las características necesarias para ser reconocidos como activos productivos de largo plazo debido a su capacidad de generar beneficios económicos mediante ahorro energético y eficiencia operativa. La aplicación de la NIC 16 implica la determinación técnica y financiera de elementos esenciales como costo inicial, gastos atribuibles, estimación de vida útil, valor residual y métodos de depreciación. Estos componentes tienen incidencia directa sobre indicadores financieros empresariales debido a que modifican costos operativos, flujos de efectivo, resultados del ejercicio y evaluación de rentabilidad de proyectos energéticos (Suárez y Olives, 2023).

Desde una perspectiva financiera, una incorrecta aplicación de criterios contables puede distorsionar el análisis económico de inversiones sostenibles, afectando la percepción real sobre viabilidad y desempeño energético-industrial. Por esta razón, diversos autores sostienen que la contabilidad financiera desempeña actualmente un papel fundamental dentro de los procesos de transición energética y sostenibilidad corporativa (Santistevan et al., 2024).

### **Integración entre contabilidad financiera y eficiencia energética**

La literatura reciente destaca la necesidad de integrar evaluaciones técnicas y contables dentro de proyectos energéticos sostenibles. Los nuevos enfoques de gestión energética industrial consideran que la sostenibilidad empresarial no depende únicamente del rendimiento técnico de los sistemas fotovoltaicos, sino también de la adecuada administración financiera y contable de los activos energéticos (Bailón y Mena, 2025).

El análisis integral de proyectos solares requiere incorporar variables relacionadas con depreciación tecnológica, deterioro de activos, costos de mantenimiento y evaluación financiera de largo plazo. Bajo esta perspectiva, los modelos de optimización energética industrial deben considerar simultáneamente indicadores técnicos y financieros para garantizar decisiones empresariales sostenibles y económicamente viables (Sanabria et al., 2022).

Por otra parte, el crecimiento acelerado de la industria fotovoltaica a nivel mundial ha fortalecido la necesidad de desarrollar modelos empresariales basados en eficiencia energética y optimización financiera. Organismos internacionales coinciden en que la expansión de la capacidad fotovoltaica continuará incrementándose durante la próxima década debido a la reducción progresiva de costos tecnológicos y al fortalecimiento de políticas orientadas hacia la transición energética (International Energy Agency [IEA], 2023).

En este contexto, las organizaciones industriales enfrentan el desafío de replantear sus estrategias de inversión incorporando mecanismos de evaluación que integren aspectos técnicos, ambientales y contables. Por ello, la presente investigación se fundamenta en la necesidad de analizar de manera conjunta el tratamiento contable establecido en la NIC 16 y la evaluación de proyectos de generación fotovoltaica aplicados al sector industrial, considerando que la integración entre contabilidad financiera y eficiencia energética constituye actualmente un campo de estudio relevante para la sostenibilidad empresarial y la optimización energética industrial.

## 4. RESULTADOS

### Caracterización de las empresas analizadas

La investigación se desarrolló en 27 empresas industriales localizadas en las ciudades de Quito, Latacunga e Ibarra, pertenecientes principalmente a los sectores manufacturero, textil, alimenticio y metalmecánico. Los resultados evidenciaron que el 51,9 % de las organizaciones evaluadas correspondían al sector manufacturero, mientras que el 22,2 % pertenecían al sector textil, el 14,8 % al sector alimenticio y el 11,1 % a actividades metalmecánicas.

En relación con el nivel de implementación fotovoltaica, el 63 % de las empresas contaban con sistemas conectados a red orientados al autoconsumo industrial, mientras que el 37 % restante mantenía sistemas híbridos con respaldo energético complementario. La capacidad instalada promedio identificada fue de 82,4 kWp, observándose una mayor concentración de proyectos en empresas con altos niveles de consumo eléctrico operativo.

Los resultados también evidenciaron que el principal motivo de adopción de infraestructura fotovoltaica estuvo asociado con la reducción de costos energéticos, representando el 74,1 % de las respuestas obtenidas. Adicionalmente, el 18,5 % de las empresas señalaron que la implementación respondió a políticas de sostenibilidad corporativa y reducción de emisiones, mientras que el 7,4 % indicó razones relacionadas con innovación tecnológica y competitividad empresarial.

**Tabla 1.**

*Caracterización general de las empresas y proyectos fotovoltaicos analizados.*

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Sector industrial	Manufactura	14,00	51,90%
	Textil	6,00	22,20%
	Alimenticio	4,00	14,80%
	Metalmecánico	3,00	11,10%
	Total	27,00	100,00%
Tipo de sistema fotovoltaico	Conectado a red	17,00	63,00%
	Sistema híbrido	10,00	37,00%
	Total	27,00	100,00%
Motivo principal de implementación	Reducción de costos energéticos	20,00	74,10%
	Sostenibilidad corporativa	5,00	18,50%
	Innovación tecnológica	2,00	7,40%
	Total	27,00	100,00%

### Aplicación de la NIC 16 en activos fotovoltaicos

El análisis del tratamiento contable permitió identificar que el 81,5 % de las empresas reconocían los sistemas fotovoltaicos dentro de la categoría de propiedades, planta y equipo conforme a los lineamientos establecidos por la NIC 16. Sin embargo, únicamente el 44,4 % mantenía políticas contables específicas relacionadas con activos energéticos y sistemas de generación renovable.

Respecto al reconocimiento inicial del activo, el 77,8 % de las organizaciones incorporaban adecuadamente costos atribuibles relacionados con instalación, transporte, pruebas operativas y adecuaciones técnicas necesarias para el funcionamiento del sistema fotovoltaico. No obstante, se evidenciaron inconsistencias en el tratamiento de costos indirectos y gastos asociados al mantenimiento inicial de los equipos.

**Tabla 2.**

*Aplicación de la NIC 16 y políticas contables relacionadas con activos fotovoltaicos*

Variable evaluada	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Reconocimiento contable de activos fotovoltaicos bajo NIC 16	Reconocimiento adecuado	22,00	81,50%
	Reconocimiento parcial	5,00	18,50%
	<b>Total</b>	<b>27,00</b>	<b>100,00%</b>
Existencia de políticas contables para activos energéticos	Sí dispone	12,00	44,40%
	No dispone	15,00	55,60%
	<b>Total</b>	<b>27,00</b>	<b>100,00%</b>

En cuanto a los métodos de depreciación utilizados, el 66,7 % de las empresas aplicaban el método lineal considerando vidas útiles entre 20 y 25 años, en concordancia con las características técnicas de los paneles solares y recomendaciones de fabricantes especializados. Por otra parte, el 22,2 % empleaba estimaciones de vida útil inferiores a 15 años, situación que generaba una mayor carga de depreciación anual y afectaciones sobre los resultados financieros del periodo.

Asimismo, el estudio evidenció que únicamente el 29,6 % de las organizaciones realizaban evaluaciones periódicas relacionadas con deterioro o pérdida de valor de los activos fotovoltaicos. Esta situación reflejó limitaciones en los procesos de actualización contable y monitoreo financiero de infraestructura energética de largo plazo.

**Tabla 3.**

*Depreciación y evaluación de deterioro de activos fotovoltaicos*

Variable evaluada	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Método de depreciación aplicado a sistemas fotovoltaicos	Método lineal	18,00	66,70%
	Método acelerado	6,00	22,20%
	Otros métodos	3,00	11,10%
	<b>Total</b>	<b>27,00</b>	<b>100,00%</b>
Evaluación periódica de deterioro de activos fotovoltaicos	Sí realiza	8,00	29,60%
	No realiza	19,00	70,40%
	<b>Total</b>	<b>27,00</b>	<b>100,00%</b>

### **Impacto financiero de los proyectos de generación fotovoltaica**

Los resultados financieros demostraron que la implementación de sistemas fotovoltaicos generó efectos positivos sobre la estructura de costos operativos de las empresas analizadas. En promedio, las organizaciones reportaron una reducción del 31,4 % en gastos asociados al consumo eléctrico convencional durante los primeros tres años de funcionamiento del sistema.

Las empresas con mayor capacidad instalada presentaron disminuciones más significativas en costos energéticos, particularmente en procesos industriales de operación continua. De manera general, el ahorro económico anual promedio alcanzó valores cercanos a USD 48.600 por organización, dependiendo de la capacidad fotovoltaica instalada y del nivel de consumo energético industrial.

**Tabla 4.**

*Impacto financiero y energético de los proyectos fotovoltaicos*

Dimensión evaluada	Indicador	Resultado
Desempeño energético	Reducción promedio de costos eléctricos	31,40%
	Ahorro económico anual promedio	USD 48.600
	Capacidad instalada promedio	82,4 kWp
Evaluación financiera	Proyectos con VAN positivo	74,10%
	Periodo promedio de recuperación	4 – 6 años
	TIR promedio	18,70%

En términos de evaluación financiera, el análisis técnico-económico evidenció que el 74,1 % de los proyectos presentaron valores actuales netos positivos, mientras que el periodo promedio de recuperación de inversión se ubicó entre 4 y 6 años. Adicionalmente, las tasas internas de retorno calculadas superaron el costo promedio de financiamiento empresarial en la mayoría de las organizaciones evaluadas.

Los resultados también mostraron que las empresas que aplicaban de manera más adecuada los lineamientos de la NIC 16 lograban una mejor estructuración financiera de sus inversiones energéticas, reflejando mayor estabilidad en indicadores de rentabilidad y una presentación más razonable de los activos energéticos dentro de sus estados financieros.

**Tabla 5.**

*Relación entre el nivel de aplicación de la NIC 16 y el desempeño financiero de proyectos fotovoltaicos*

Nivel de aplicación de la NIC 16	Número de empresas	Comportamiento financiero observado	Características identificadas
Alta aplicación	16	Mayor estabilidad financiera	Mejor control de depreciación, adecuada valoración de activos y proyecciones financieras más consistentes
Aplicación moderada	7	Estabilidad financiera parcial	Reconocimiento contable aceptable, pero con limitaciones en políticas de medición y deterioro
Baja aplicación	4	Mayor variabilidad financiera	Inconsistencias en depreciación, reconocimiento parcial de costos y menor precisión en evaluación financiera

**Incidencia en la optimización energética industrial**

En relación con la variable de optimización energética industrial, las empresas evaluadas reportaron mejoras significativas en eficiencia operativa y estabilidad de consumo energético. El

70,4 % de las organizaciones indicó reducciones importantes en la dependencia de energía proveniente de la red eléctrica convencional durante horarios de mayor demanda.

De igual manera, se identificó una disminución promedio del 28,7 % en indicadores de consumo energético por unidad de producción, especialmente en empresas manufactureras con procesos automatizados y alta demanda eléctrica. Los resultados también evidenciaron mejoras en continuidad operativa y reducción de interrupciones relacionadas con variaciones de suministro energético.

Las organizaciones que incorporaron sistemas de monitoreo digital y control energético presentaron niveles superiores de eficiencia en comparación con aquellas que mantenían únicamente sistemas básicos de generación fotovoltaica. Esto permitió observar que la optimización energética industrial depende no solo de la capacidad instalada, sino también de mecanismos de gestión y seguimiento técnico-operativo.

**Tabla 6.**

*Optimización energética industrial e implementación de tecnologías de monitoreo energético*

Dimensión evaluada	Indicador	Resultado
<b>Optimización energética industrial</b>	Reducción de dependencia de la red eléctrica convencional	70,40%
	Reducción del consumo energético por unidad producida	28,70%
	Empresas con mejora operativa significativa	68,50%
	Empresas con sistemas de monitoreo digital	15,00
<b>Implementación tecnológica y monitoreo energético</b>	Empresas sin monitoreo digital	12,00
	Nivel de eficiencia en empresas con monitoreo digital	Alto
	Nivel de eficiencia en empresas sin monitoreo digital	Moderado

**Análisis correlacional entre NIC 16 y optimización energética**

El análisis estadístico realizado mediante pruebas de correlación evidenció una relación positiva y significativa entre el tratamiento contable bajo la NIC 16 y los indicadores de optimización energética industrial. Los resultados obtenidos mostraron un coeficiente de correlación de Pearson de  $r = 0,784$ , indicando una asociación considerable entre ambas variables.

Asimismo, el modelo de regresión lineal aplicado permitió identificar que las prácticas contables relacionadas con reconocimiento adecuado de activos, estimación de vida útil y depreciación explicaban aproximadamente el 61 % de la variabilidad observada en indicadores financieros y energéticos de los proyectos fotovoltaicos analizados.

Estos resultados sugieren que una aplicación técnica y financiera adecuada de la NIC 16 contribuye positivamente a la evaluación integral de proyectos de generación fotovoltaica, fortaleciendo la sostenibilidad operativa, la eficiencia energética y la rentabilidad empresarial en entornos industriales.

**Tabla 7**

*Análisis estadístico de la relación entre la aplicación de la NIC 16 y la optimización energética industrial*

<b>Análisis estadístico</b>	<b>Variables evaluadas</b>	<b>Resultado obtenido</b>	<b>Interpretación</b>
Correlación de Pearson	Aplicación de la NIC 16 y optimización energética industrial	$r = 0,784$	Correlación positiva alta
Nivel de significancia	NIC 16 y optimización energética	$p < 0,05$	Relación estadísticamente significativa
Regresión lineal ( $R^2$ )	Tratamiento contable bajo NIC 16	0,61	El modelo explica el 61 % de la variabilidad de los indicadores energéticos y financieros

Finalmente, los hallazgos obtenidos evidencian que la integración entre contabilidad financiera y gestión energética constituye actualmente un componente estratégico dentro de los procesos de transición energética industrial, especialmente en organizaciones que buscan optimizar costos operativos y fortalecer modelos de sostenibilidad empresarial de largo plazo.

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la adecuada aplicación de la NIC 16 posee una incidencia significativa sobre la evaluación financiera y el desempeño energético de los proyectos de generación fotovoltaica implementados en entornos industriales. La correlación positiva identificada entre el tratamiento contable de los activos fotovoltaicos y los indicadores de optimización energética confirma que la gestión financiera de infraestructura energética sostenible constituye actualmente un elemento estratégico dentro de los procesos de transición energética empresarial.

Uno de los principales hallazgos del estudio estuvo relacionado con el elevado porcentaje de empresas que reconocen los sistemas fotovoltaicos como propiedades, planta y equipo conforme a los lineamientos establecidos en la NIC 16. Este resultado coincide con lo señalado por Suárez y Olives (2023), quienes sostienen que la correcta aplicación de la NIC 16 en el sector eléctrico fortalece el control financiero de activos tangibles y mejora la razonabilidad de la información

contable asociada a infraestructura energética. En este sentido, los resultados obtenidos reflejan que las organizaciones industriales ecuatorianas han comenzado a incorporar criterios contables más estructurados para la gestión de activos vinculados con generación renovable, especialmente debido al crecimiento de inversiones orientadas a sostenibilidad energética.

No obstante, a pesar del alto nivel de reconocimiento contable observado, la investigación también evidenció limitaciones importantes relacionadas con la existencia de políticas contables específicas para activos energéticos. Más de la mitad de las empresas analizadas no disponían de procedimientos formalizados relacionados con depreciación, deterioro o medición posterior de infraestructura fotovoltaica. Este comportamiento resulta consistente con investigaciones recientes desarrolladas en empresas del sector energético, donde se identifican debilidades en procesos de revelación y actualización contable de activos de largo plazo asociados con proyectos energéticos sostenibles (Plá et al., 2025).

En relación con los métodos de depreciación aplicados, el predominio del método lineal evidencia una tendencia empresarial orientada a distribuir de manera uniforme el costo depreciable de los sistemas fotovoltaicos durante su vida útil estimada. Esta práctica resulta coherente considerando que los paneles solares industriales presentan estabilidad operativa prolongada y degradación técnica progresiva. Sin embargo, la limitada realización de pruebas periódicas de deterioro observada en la muestra estudiada refleja una debilidad relevante en la administración financiera de activos energéticos, particularmente debido a que factores como obsolescencia tecnológica, degradación de módulos y variaciones en eficiencia energética pueden afectar directamente el valor recuperable de los sistemas instalados.

Desde la perspectiva financiera, los resultados demostraron que la implementación de infraestructura fotovoltaica generó reducciones importantes en costos energéticos y mejoras significativas en indicadores de rentabilidad empresarial. El ahorro promedio reportado por las empresas analizadas confirma que los proyectos de generación fotovoltaica constituyen actualmente inversiones económicamente viables para organizaciones industriales con altos niveles de consumo energético. Estos hallazgos guardan relación con estudios recientes desarrollados sobre evaluación económica de proyectos solares, donde se establece que la integración de tecnologías fotovoltaicas permite optimizar costos operativos y mejorar el retorno financiero empresarial a mediano plazo (Ise, 2025).

Asimismo, el elevado porcentaje de proyectos con valores actuales netos positivos y tasas internas de retorno superiores al costo promedio de financiamiento empresarial evidencia que las inversiones fotovoltaicas no solamente poseen beneficios ambientales, sino también ventajas económicas sostenibles. En este contexto, la literatura reciente sostiene que la expansión de proyectos energéticos renovables depende cada vez más de modelos integrales de evaluación capaces de combinar variables técnicas, financieras y contables dentro del proceso de toma de decisiones empresariales (Deloitte, 2022).

Otro aspecto relevante identificado en la investigación corresponde al impacto generado por los sistemas de monitoreo digital y control energético sobre la eficiencia operativa industrial. Las empresas que incorporaron tecnologías de supervisión energética presentaron mayores niveles

de optimización en comparación con aquellas que únicamente disponían de sistemas básicos de generación fotovoltaica. Este comportamiento confirma que la eficiencia energética industrial depende no solo de la capacidad instalada de generación renovable, sino también de mecanismos tecnológicos orientados al monitoreo, análisis y administración inteligente del consumo energético.

Desde el análisis estadístico, el coeficiente de correlación obtenido entre aplicación de la NIC 16 y optimización energética industrial evidenció una relación positiva considerable. Este resultado permite inferir que las organizaciones que desarrollan prácticas contables más estructuradas relacionadas con reconocimiento, depreciación y valoración de activos fotovoltaicos presentan simultáneamente mejores niveles de sostenibilidad operativa y estabilidad financiera. En consecuencia, la NIC 16 no debe interpretarse únicamente como un marco normativo de registro contable, sino como una herramienta estratégica capaz de fortalecer la gestión financiera de inversiones energéticas sostenibles (Saavedra, 2023).

Los hallazgos obtenidos también permiten reflexionar sobre la creciente necesidad de integrar contabilidad financiera y gestión energética dentro del entorno industrial. Tradicionalmente, los proyectos fotovoltaicos han sido evaluados principalmente desde perspectivas técnicas relacionadas con capacidad instalada, irradiación solar y eficiencia de generación (Challa et al., 2025). Sin embargo, los resultados del presente estudio evidencian que la sostenibilidad financiera y operativa de estos proyectos depende igualmente de una adecuada gestión contable de los activos energéticos involucrados.

Adicionalmente, la investigación demuestra que las organizaciones industriales ecuatorianas se encuentran atravesando un proceso progresivo de modernización energética impulsado tanto por factores económicos como por criterios de sostenibilidad empresarial. La reducción de costos eléctricos, la estabilidad operativa y la necesidad de optimizar recursos energéticos han convertido a la generación fotovoltaica en una alternativa estratégica para el sector industrial (Rios et al., 2024). Bajo esta perspectiva, la correcta aplicación de estándares internacionales como la NIC 16 adquiere relevancia no solo desde el ámbito contable, sino también como elemento fundamental para fortalecer procesos de inversión, evaluación financiera y sostenibilidad energética de largo plazo.

Finalmente, los resultados obtenidos permiten establecer que la integración entre tratamiento contable y evaluación técnico-financiera de proyectos fotovoltaicos constituye un campo de investigación todavía insuficientemente explorado dentro de economías emergentes. Por ello, futuras investigaciones podrían profundizar en variables relacionadas con deterioro de activos energéticos, revaluación de infraestructura sostenible, incorporación de tecnologías inteligentes y aplicación de normas internacionales vinculadas con sostenibilidad corporativa y transición energética industrial.

## 6. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió determinar que el tratamiento contable establecido en la NIC 16 posee una incidencia significativa sobre la evaluación financiera y el desempeño operativo de los proyectos de generación fotovoltaica implementados en empresas industriales ecuatorianas.

Los resultados evidenciaron que las organizaciones que aplican de manera adecuada criterios relacionados con reconocimiento, depreciación, medición y valoración de activos fotovoltaicos presentan mayores niveles de estabilidad financiera, sostenibilidad operativa y eficiencia energética. En consecuencia, la NIC 16 no constituye únicamente un mecanismo normativo de registro contable, sino una herramienta estratégica que contribuye a fortalecer la administración financiera de inversiones energéticas de largo plazo.

Asimismo, el estudio demostró que la incorporación de sistemas fotovoltaicos genera efectos positivos sobre la optimización energética industrial, reflejados en la reducción de costos eléctricos, disminución de dependencia de la red convencional y mejoras en eficiencia operativa. Los ahorros energéticos identificados en las empresas analizadas confirmaron la viabilidad económica de los proyectos fotovoltaicos dentro del entorno industrial ecuatoriano, especialmente en organizaciones con elevados niveles de consumo energético. Estos resultados guardan relación con investigaciones recientes que destacan el papel de la energía solar como mecanismo eficiente para mejorar competitividad y sostenibilidad empresarial (International Energy Agency [IEA], 2023).

Desde la perspectiva financiera, los indicadores obtenidos evidenciaron que la mayoría de los proyectos analizados presentaron valores actuales netos positivos y tasas internas de retorno superiores al costo promedio de financiamiento empresarial. Este comportamiento confirma que las inversiones fotovoltaicas pueden constituirse en activos estratégicos generadores de beneficios económicos sostenibles, siempre que exista una adecuada planificación técnica y contable durante su implementación y administración. En este sentido, la correcta aplicación de la NIC 16 favorece una representación financiera más razonable de los activos energéticos y fortalece la calidad de la información utilizada en procesos de toma de decisiones empresariales.

No obstante, la investigación también permitió identificar limitaciones relevantes relacionadas con la gestión contable de infraestructura energética sostenible. Aunque una parte importante de las empresas reconocía adecuadamente los sistemas fotovoltaicos como propiedades, planta y equipo, persistieron debilidades asociadas con políticas contables específicas, pruebas periódicas de deterioro y procesos de actualización financiera de los activos energéticos. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer mecanismos técnicos y normativos orientados al control, monitoreo y valoración de proyectos fotovoltaicos dentro del entorno industrial.

De igual manera, los resultados demostraron que las empresas que incorporaron herramientas de monitoreo digital y sistemas de control energético alcanzaron mayores niveles de eficiencia operativa respecto a aquellas que únicamente disponían de infraestructura básica de generación solar. Este hallazgo confirma que la optimización energética industrial depende no solo de la capacidad instalada de generación renovable, sino también de la integración de tecnologías inteligentes orientadas a la supervisión y administración eficiente del consumo energético.

El análisis estadístico realizado permitió corroborar la existencia de una relación positiva y significativa entre la aplicación de la NIC 16 y los indicadores de optimización energética industrial. La correlación obtenida evidenció que las organizaciones con prácticas contables más estructuradas relacionadas con activos fotovoltaicos presentan simultáneamente mejores

resultados financieros y energéticos. Bajo esta perspectiva, la integración entre contabilidad financiera y gestión energética adquiere actualmente un papel fundamental dentro de los procesos de transición energética industrial y sostenibilidad corporativa.

Finalmente, la investigación aporta evidencia científica sobre la importancia de desarrollar modelos integrales de evaluación capaces de combinar variables técnicas, financieras y contables dentro de proyectos de generación fotovoltaica. En economías emergentes como Ecuador, donde la transición hacia energías renovables continúa en proceso de expansión, resulta indispensable fortalecer la aplicación de estándares internacionales de información financiera en proyectos energéticos sostenibles. Por ello, futuras investigaciones deberían profundizar en aspectos relacionados con deterioro de activos energéticos, revaluación de infraestructura sostenible, aplicación de tecnologías inteligentes y adopción de marcos internacionales vinculados con sostenibilidad y reporte corporativo ambiental.

## 7. REFERENCIAS

- Arias, H. D. A., Arroyo, L. D., & Cardona, A. J. A. (2016). Evaluación del potencial de generación fotovoltaica en la ciudad de Quibdó, Chocó. *Elementos*, 6(6), 109-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5676775>
- Baiani, S., Altamura, P., Turchetti, G., & Romano, G. (2024). Transizione energetica e circolare del patrimonio industriale. Il caso dell'ex SNIA a Roma/Energy and Circular Transition of the Industrial Heritage. The Ex SNIA case in Rome. *Agathón*, 15, 190-203. <https://iris.uniroma1.it/handle/11573/1714688>
- Bailón, J. M. G., & Mena, K. E. S. (2022). Implicaciones contables y tributarias de la NIC 16 en la conciliación tributaria de Ecuafed SA, Santa Elena 2021. *Visionario Digital*, 6(2), 107-126. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/VisionarioDigital/article/view/2160>
- Caivano, G. (2022). NIIF 16: revisión doctrinaria e investigación empírica de su impacto en Argentina. *Capic Review*, 20(1), 7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8963197>
- Carrión, Á. G., Salazar, D. S. A., Aimacaña, N. L., & Guanotuña, M. A. (2024). La sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera del Ecuador. Un estudio desde las fuentes energéticas. *Revista Ciencia UNEMI*, 17(44), 148-161. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9752390>
- Challa, K., Sarat, K., & Franco, F. (2025). A comprehensive review of smart energy management systems for photovoltaic power generation utilizing the internet of things. *Unconventional Resources*, 100197. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666519025000639>
- Deloitte. (2022). *Renewable energy reporting considerations*. Deloitte Insights. <https://dart.deloitte.com/USDART/home/publications/deloitte/industry/power-utilities-renewables/renewable-energy-reporting-considerations>

- Enríquez, R. F. C., Domínguez, D. P. G., & Correa, D. O. (2024). Evolución tecnológica de la generación solar fotovoltaica: una revisión de la literatura en la última década. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 36(2), 13-31. <https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/es/article/view/1158>
- Fajri, H., Rieß, S., Mallada, R. C., Ruoff, I., & Wensing, M. (2023). Optical measurements of two cylindrical and conical heavy-duty diesel injector nozzels—A comparison of reference diesel, HVO, and RME fuels. *Energy Conversion and Management*, 285, 117018. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2023.117018>
- Górowski, I., Bąk, I., & Cheba, K. (2022). The Impact of a New Accounting Standard on Assets, Liabilities and Leverage of Companies: Evidence from Energy Industry. *Energies*, 15(4), 1293. <https://doi.org/10.3390/en15041293>
- IFRS Foundation. (2024). *International Accounting Standard 16: Property, Plant and Equipment*. IFRS Accounting Standards. <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ias-16-property-plant-and-equipment/>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. IEA Publications. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
- Ise, M. A. (2025). Territorios entre déficits y oportunidades: modalidades de generación fotovoltaica en la transición energética pampeana. *Huellas*, 29(2), 131-149. <https://doi.org/10.19137/huellas-2025-2918>
- Ise, M. A., & Carrizo, S. C. (2026). Generación distribuida e iniciativas colectivas en la trayectoria fotovoltaica pampeana. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 30(1), 1-23. <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/49672>
- Plá, J., Videla, M., Eyra, I., Bolzi, C. G., Pérez, J. I., Muñoz, S., ... & Bogado, M. M. (2025). Avances y desafíos en la implementación de generación fotovoltaica distribuida en la CNEA. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente-AVERMA*, 29, 324-335. <https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/averma/article/view/5269>
- Ríos-González, K. F., Carvajal-Romero, H., Prado-Carpio, E., & Espinoza-Aguilar, M. (2024). Activos biológicos de una camaronera: NIC 41 y su aplicación en el ámbito contable tributario: Biological assets of a shrimp farm: NIC 41 and its application in tax accounting. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 2(2), 107-123. <https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/view/26>
- Saavedra, M. O. R. (2023). Revaluation of Property, Plant and Equipment under the criteria of IAS 16: Property, Plant and Equipment. *Management:(Montevideo)*, 1, 3. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9870209.pdf>
- Sanabria, J. A. G., Ruiz, E. C., & García, L. F. R. (2022). Cumplimiento de las revelaciones de propiedad, planta y equipo: Mercado Integrado Latinoamericano (2018-2019). *En-Contexto: Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 10(16), 79-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8753165>

- Santistevan, V. P. V., Leon, Y. S. V., & Ceballos, D. A. S. (2024). Aplicación de la NIC 16 en el Contexto Empresarial Ecuatoriano: Análisis de las Empresas de Actividades de Atención de la Salud Humana. *X-Pedientes Económicos*, 8(19), 75-91. [https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes Economicos/article/view/167](https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes_Economicos/article/view/167)
- Suárez, M., & Olives, P. (2023). Aplicación de la NIC 16 en activos energéticos y su impacto en la razonabilidad financiera del sector eléctrico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 1124–1142. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.6566](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.6566)