

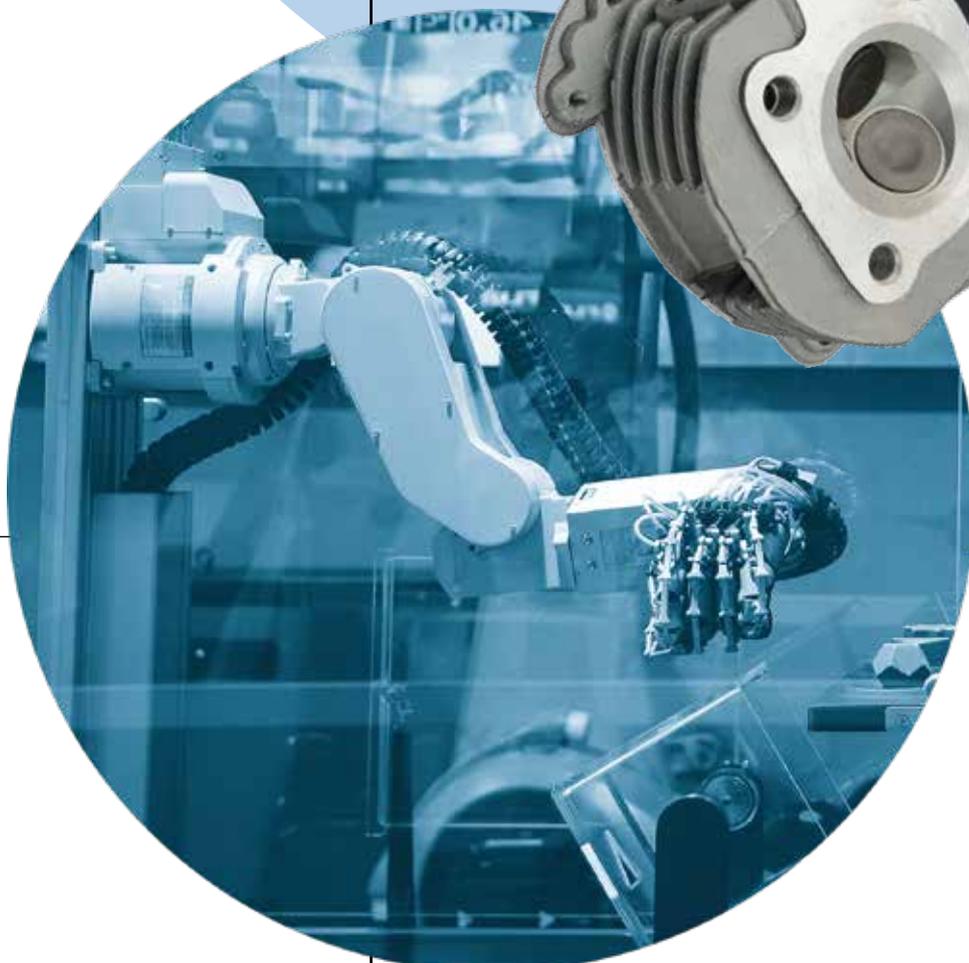
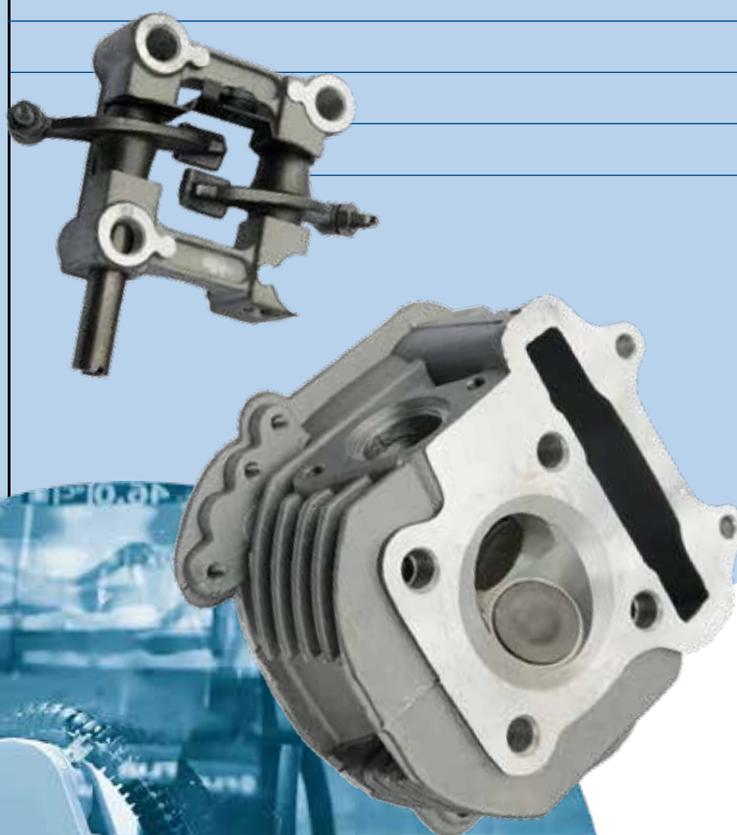


# PROFESIONES DEL FUTURO

CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: LA NUEVA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

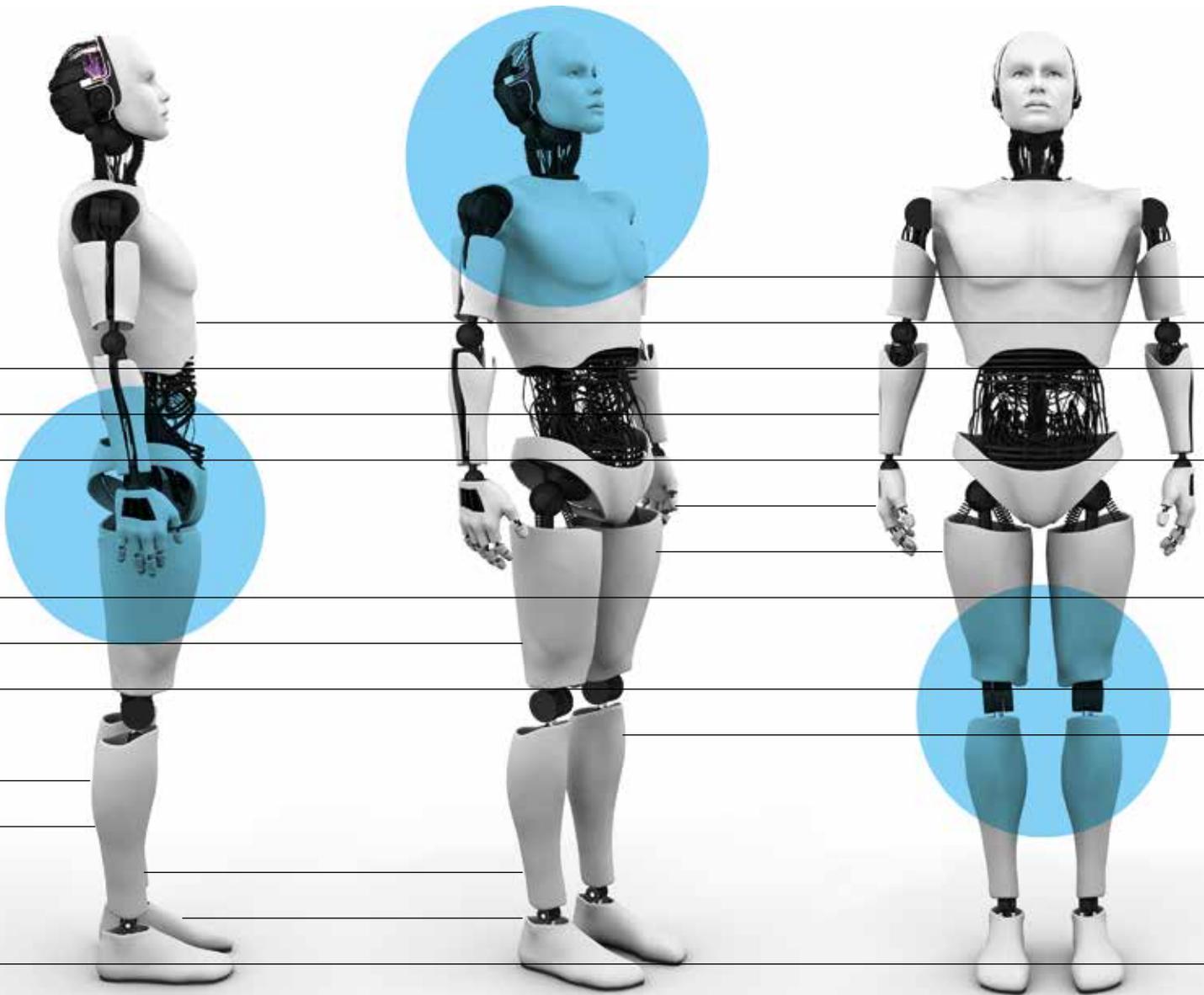
APLICACIÓN DEL MODELO SENAI Y SESI DE PROSPECCIÓN

APLICACIÓN DEL MODELO SENAI Y SESI DE PROSPECCIÓN – RESULTADOS



**SENAI**  
PELO FUTURO DO TRABALHO

**Estudos  
e Prospectiva**  
UNIEPRO



# → PROFESIONES DEL FUTURO

## → RESUMEN

1	Introducción	7
2	Convergencia Tecnológica: la nueva evolución tecnológica	9
2.1	Impactos de la "Industria 4.0" en el Mercado de Trabajo	9
3	Aplicación del Modelo SENAI y SESI de Prospección	11
3.1	Sectores seleccionados	11
4	Aplicación del Modelo SENAI y SESI de Prospección – Resultados	13
4.1	Sector Automotriz	13
4.2	Tecnología de la Información y Comunicación	15
4.3	Alimentos y Bebidas	18
4.4	Máquinas y Equipos	21
4.5	Petróleo y Gas	24
4.6	Construcción Civil	27
4.7	Químico	30
4.8	Textil y Confección	33
5	Consideraciones Finales	37



BRASIL, BRASÍLIA, DF  
2019

# Business Strategy

Innovation  
Branding  
Solution  
Marketing  
Analysis  
Ideas  
Success  
Management

Innovation  
Branding  
Solution  
Marketing  
Analysis  
Ideas  
Success  
Management



# 1 INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, los cambios estructurales, tecnológicos, productivos y organizacionales han afectado el mundo del trabajo y provocado una reestructuración significativa en los flujos productivos. Este fenómeno es consecuencia del acelerado desarrollo tecnológico con el objetivo de aumentar la productividad y la competitividad, y la creación de un mercado y ambiente de trabajo cada vez más competitivo y selectivo.

Vale recordar que alteraciones más expresivas en las necesidades de nuevas habilidades pueden generar desequilibrios estructurales entre oferta y demanda por mano de obra calificada. Este desequilibrio impacta la productividad y la competitividad de los sectores económicos de países y regiones, pues las empresas no encuentran en el mercado de trabajo la cantidad necesaria de trabajadores calificados que necesitan.

Para tratar de las cuestiones relacionadas a los posibles cambios en el mercado de trabajo en sus principales dimensiones (innovaciones tecnológicas y organizacionales, cambios en los perfiles profesionales, educacionales, y en nuevas ocupaciones) la Unidad de Estudios y Prospectiva (UNIEPRO) desarrolló los Modelos SENAI y SESI de Prospección.

Para obtención de tales informaciones prospectivas, los Modelos de Prospección utilizan la herramienta prospectiva de Panel de Especialistas. Los paneles de especialistas son encuentros estructurados y buscan la interacción entre especialistas para alcanzar un determinado grado de consenso. Su estructuración pasa por la aplicación de cuestionarios o preguntas concebidas previamente, además del establecimiento de reglas específicas de trabajo. Los especialistas participantes son oriundos de los sectores industriales, así como de especialistas del sector académico y especialistas del SENAI y del SESI.

Las informaciones generadas por los Modelos permiten al SENAI y SESI adecuar sus respectivas ofertas de cursos mediante la actualización de los perfiles profesionales y educacionales, diseños curriculares y la identificación de nuevos cursos para la formación de nuevos profesionales.

Este documento está dividido en 5 tópicos incluyendo esta introducción. En el tópico 2 se hace una breve introducción sobre los conceptos de convergencia tecnológica, con destaque para la "industria 4.0", que, de acuerdo con los especialistas, modificará considerablemente las relaciones productivas y del trabajo. El tópico 3 presenta la metodología de aplicación del Modelo SENAI y SESI de Prospección para obtención de las informaciones sobre las profesiones del futuro. En el tópico 4 son descritos los resultados para cada sector estudiado. Las consideraciones finales de este estudio se describen en el tópico 5.

Los resultados de los Modelos SENAI y SESI de Prospección permiten una mejor preparación de las instituciones en la oferta de servicios educacionales que preparan la mano de obra industrial, de acuerdo con la evolución tecnológica y organizacional del sector industrial brasileño.

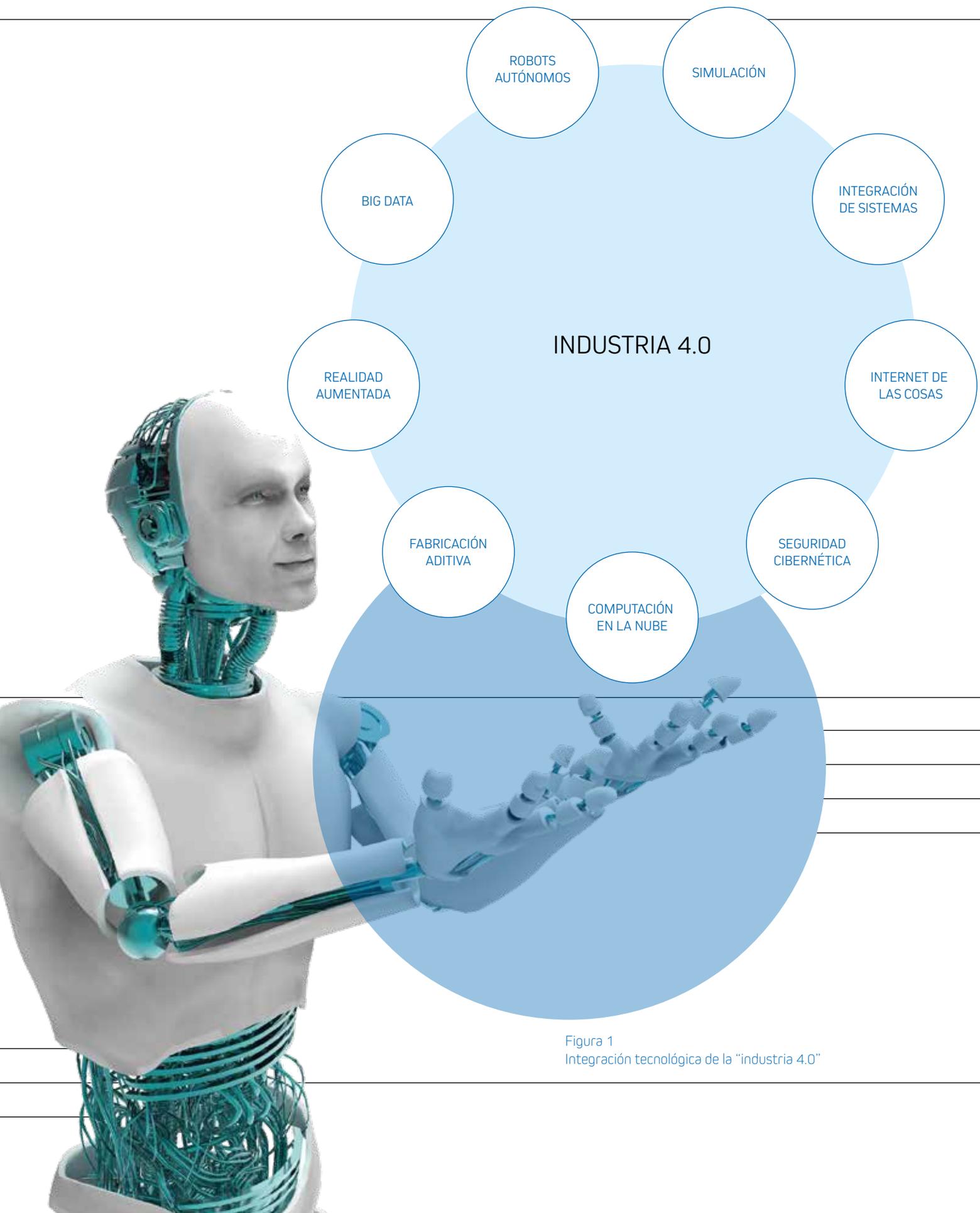


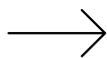
Figura 1  
Integración tecnológica de la "industria 4.0"

## 2 CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: LA NUEVA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Actualmente, la evolución de las nuevas tecnologías focaliza el proceso de convergencia (convergencia tecnológica), o sea, la combinación entre diferentes campos científicos y tecnológicos en el desarrollo de productos, procesos y servicios. Las estructuras de convergencia tecnológica más conocidas son las NBIC (nano-bio-info-cogno) y la denominada “Industria 4.0” o Manufactura Avanzada.

La convergencia NBIC que se caracteriza por la acción sinérgica de los cuatro campos científicos y tecnológicos que han presentado una rápida evolución en las últimas décadas – nanotecnología, biotecnología, tecnologías de comunicación e información y ciencias cognitivas (neurociencia).

Por seu concepto pleno, la “Industria 4.0” puede ser caracterizada como una fábrica inteligente, con elementos de alta tecnología, elevado nivel de automatización colaborativa, interconectados por la Internet de las Cosas (IoT). En esta fábrica los sistemas de fabricación integrados verticalmente son conectados en red con los procesos del negocio dentro de las fábricas y empresas, además de conectados horizontalmente con las diversas redes de valor que pueden ser gerenciadas en tiempo real. Son fábricas que pueden comprender el contexto y ayudar personas y máquinas en la ejecución de sus respectivas tareas. La figura 1 presenta, de forma esquemática, las tecnologías asociadas al concepto de la “industria 4.0”.



### 2.1| IMPACTOS DE LA “INDUSTRIA 4.0” EN EL MERCADO DE TRABAJO

La difusión de las tecnologías asociadas a la “industria 4.0” traerá considerables cambios en la fuerza de trabajo. Aunque no se tenga una noción exacta sobre el impacto en la reducción de la fuerza de trabajo, se debe llevar en consideración que esa reducción podrá ser compensada por la demanda de profesionales con nuevos conocimientos, habilidades y capacidades. Existe un relativo consenso entre los especialistas, que las profesiones que se caracterizan por un alto grado de creatividad y habilidades de interacción social, que aún no son propias de los robots colaborativos, conseguirán

“blindarse” en este escenario de alta complejidad tecnológica, que tendrá como protagonistas los profesionales STEM.

De una forma general, la “industria 4.0” demandará de los profesionales, de todos los niveles de actuación, conocimientos sobre Modelos Analíticos y de Simulación, Análisis crítica de productos y procesos, bancos de datos, sistemas de información y Lenguajes de Programación. Además las habilidades que ganarán destaque serán Programación, Proyecto de tecnologías, Solución de problemas, Juicio y Tomada de decisiones.

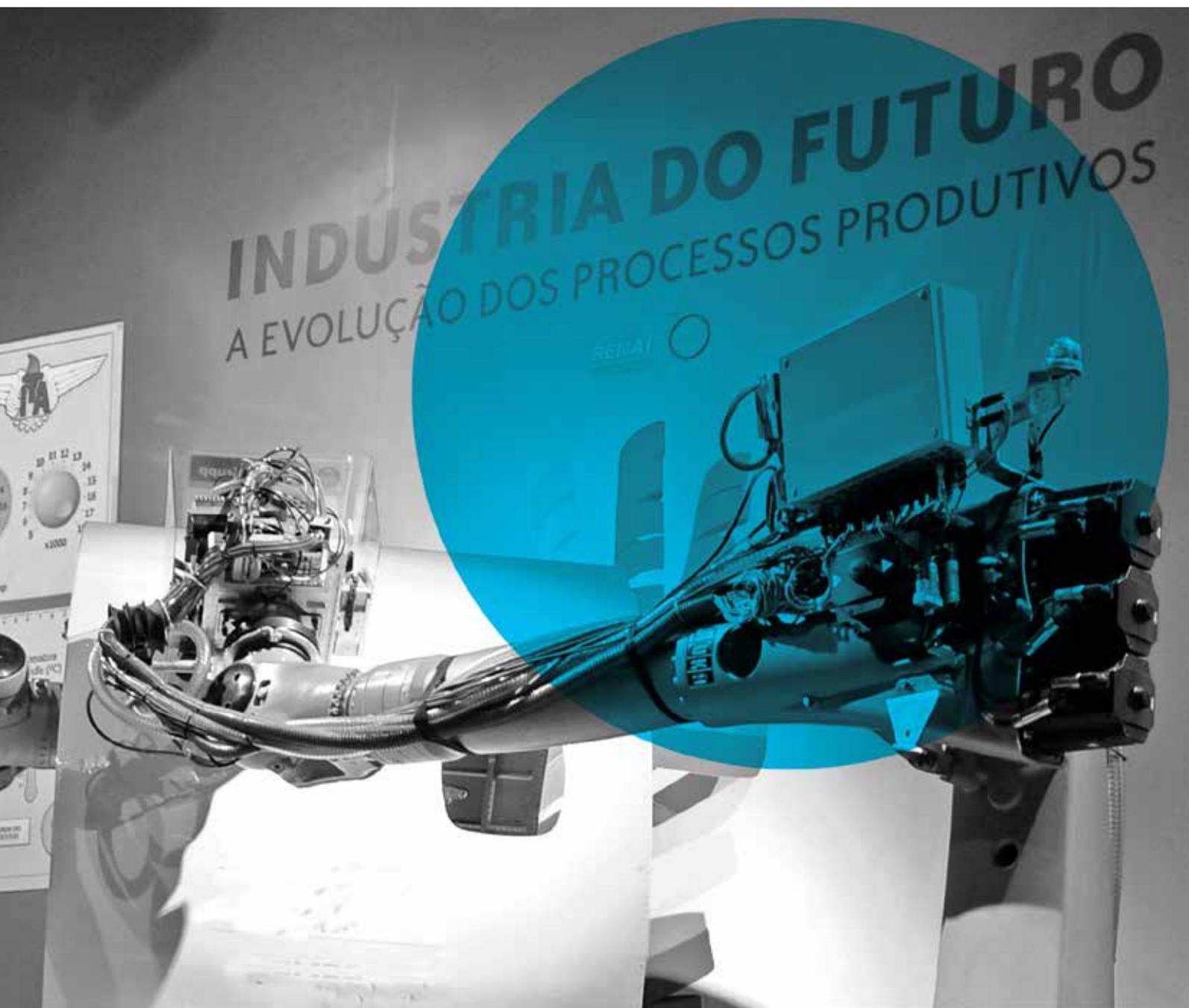
Los impactos de la “industria 4.0” en el mercado de trabajo también pueden ser

identificados por la demanda de nuevos profesionales, tales como: Analistas y programadores de IoT, Diseño de redes neurales robóticas, Inteligencia artificial e Ingeniero de Seguridad Cibernética.

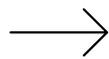
Sin embargo, se debe considerar que tales impactos están fuertemente condicionados a las tasas de difusión (adquisición y uso) de las tecnologías de la "industria 4.0" en el mercado brasileño. En términos de tasa de difusión, especialistas consultados por la UNIEPRO previeron que la mayoría de esas tecnologías tendrá una tasa de difusión de no

más que 30% del mercado potencial usuario, en los próximos 10 años.

La percepción para las bajas tasas de difusión está asociada a los factores que impactan negativamente el proceso de adquisición de esas tecnologías por las empresas industriales brasileñas, se destacan: falta de mano de obra calificada para operar la tecnología, largo plazo de retorno sobre la inversión realizada, alto nivel de complejidad de la tecnología, elevado plazo de retorno sobre la inversión efectuada y la necesidad de la infraestructura adecuada de la empresa.



# 3 APLICACIÓN DEL MODELO SENAI Y SESI DE PROSPECCIÓN



## 3.1| SECTORES SELECCIONADOS

La elección de los sectores para este estudio, fue basada en dos vertientes. Una de ellas está relacionada a la potencialidad de los sectores en el uso de las tecnologías de la “industria 4.0”. Para tal, fueron utilizados como base, los resultados del Proyecto Industria 2027, llevado a cabo por la Confederación Nacional de la Industria (CNI) y el Instituto Eivaldo Lodi (IEL), en asociación con la Universidad Federal

de Rio de Janeiro (UFRJ) y la Universidad de Campinas (Unicamp). La segunda vertiente involucrada está relacionada con los sectores cuya difusión de las nuevas tecnologías impactaran fuertemente sus ocupaciones y demandarán nuevos profesionales.

La generación de las informaciones prospectivas y sus posteriores análisis tuvieron la siguiente estructura lógica:

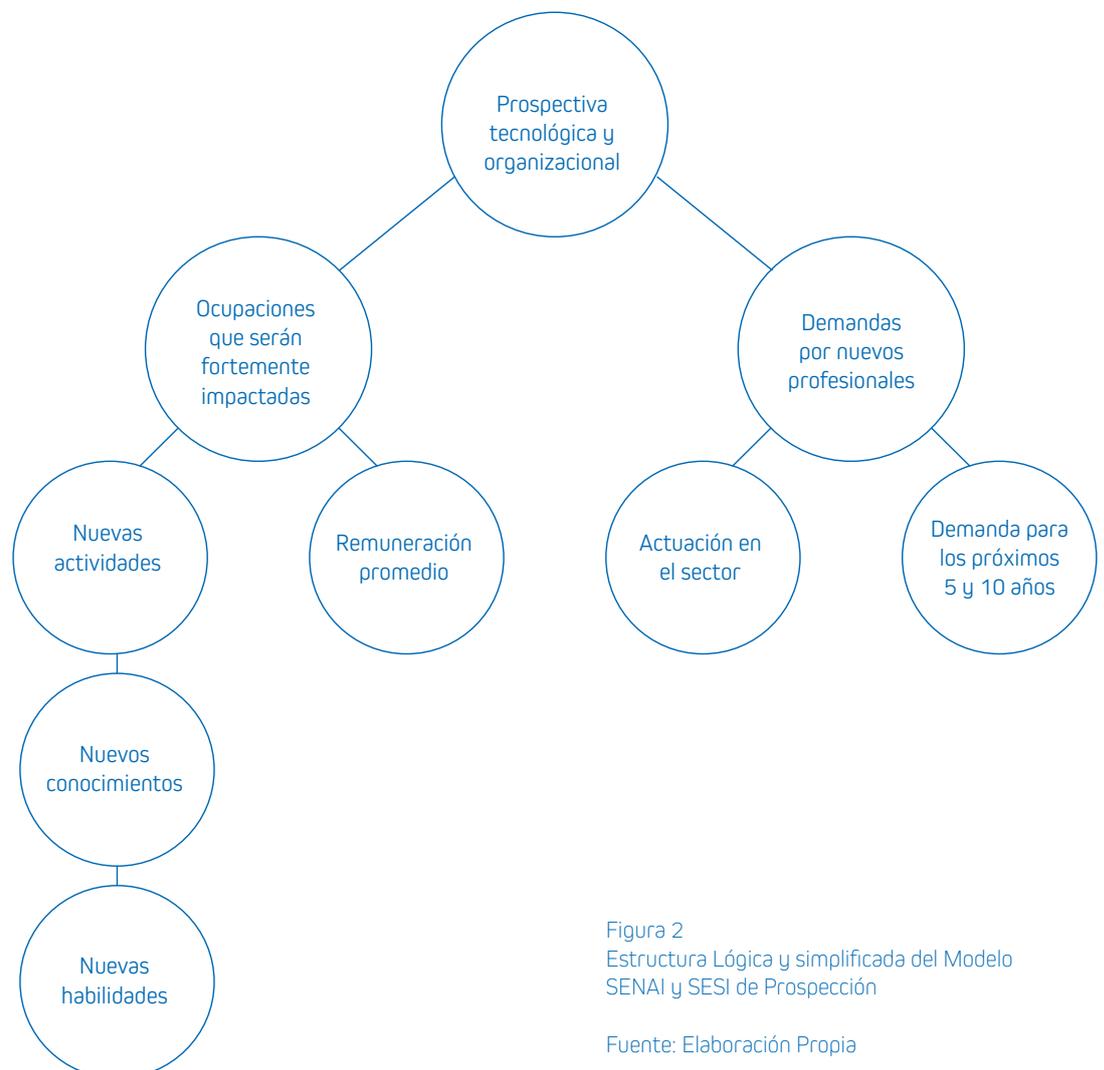


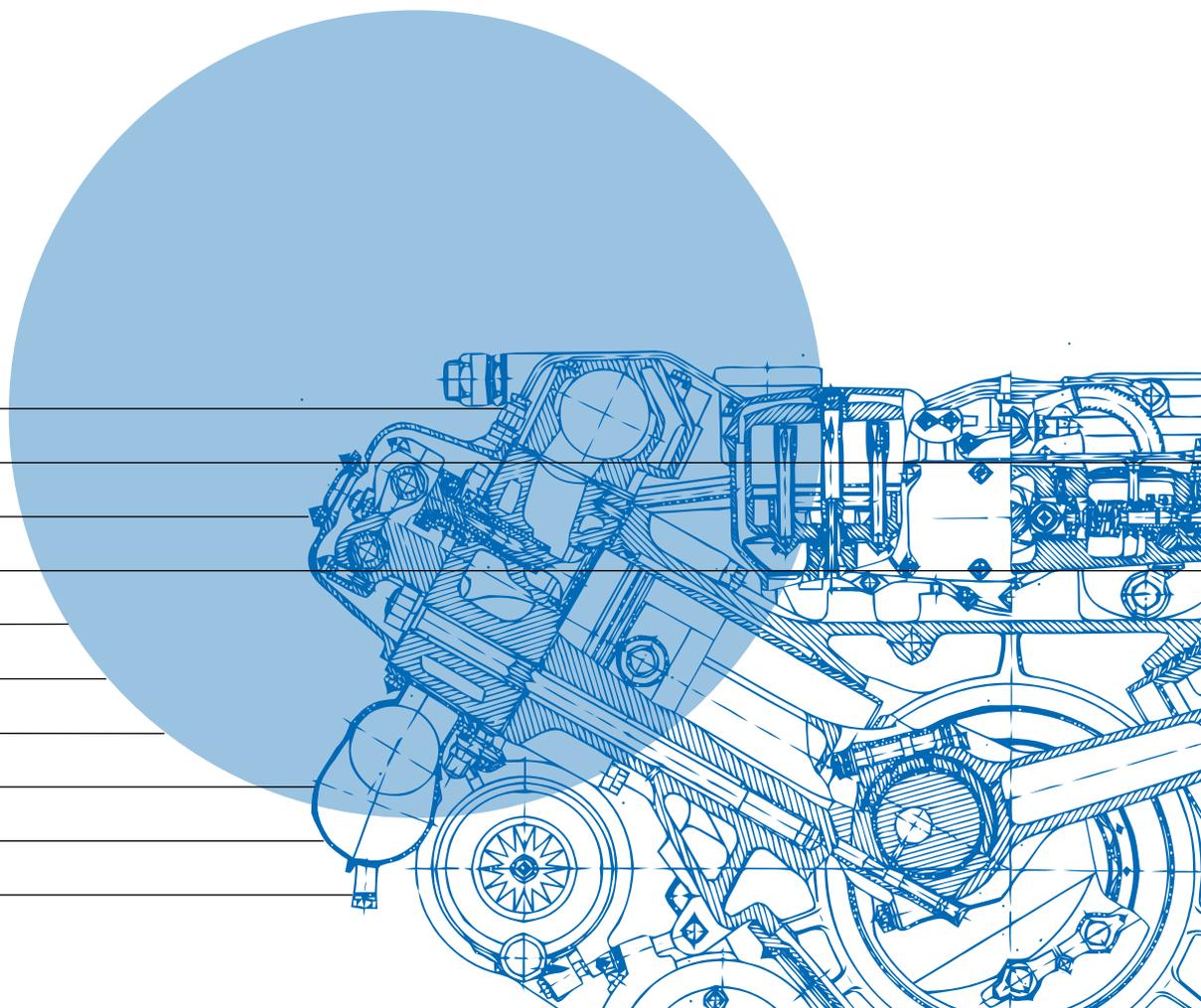
Figura 2  
Estructura Lógica y simplificada del Modelo SENAI y SESI de Prospección

Fuente: Elaboración Propia

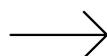
Inicialmente se identifican a través de las perspectivas tecnológicas y organizacionales las principales tecnologías que se difundirán en el mercado brasileño en los próximos 5 y 10 años, así como los cambios organizacionales que la cadena productiva del sector estudiado podrá sentir simultáneamente. Esas informaciones prospectivas componen el contexto base para la identificación de los nuevos profesionales, su futura demanda, y los cambios en los perfiles profesionales de ocupaciones existentes.

Sobre la influencia de los posibles cambios tecnológicos y organizacionales en las ocupaciones, inicialmente se efectúa un análisis para identificar las ocupaciones que serán más afectadas por la difusión de las nuevas tecnologías, las alteraciones en la estructura de la cadena productiva del sector, y de los nuevos modelos de negocio de las empresas que componen el sector.

El paso siguiente, después de la identificación de las ocupaciones que podrán ser más afectadas, es la identificación de los cambios en los elementos de las habilidades (que componen el perfil profesional) de esas ocupaciones, o sea, cuales serán las nuevas actividades, conocimientos y habilidades de esas ocupaciones, en los próximos 5 y 10 años. Además de la identificación de esos cambios, se busca la remuneración de esos trabajadores en los siguientes niveles: remuneración promedio de las ocupaciones hasta 1 año de trabajo y edad inferior a 24 años (inicial), remuneración promedio de las ocupaciones con más de 10 años de trabajo, independientemente de la edad, (con experiencia), y la remuneración promedio de las ocupaciones independientemente de los años de trabajo y de la edad (promedio). Los valores son extraídos del Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) del año 2016.



# 4 APLICACIÓN DEL MODELO SENAI Y SESI DE PROSPECCIÓN – RESULTADOS



## 4.1| SECTOR AUTOMOTRIZ

### 4.1.1| Importancia del Sector

El sector automotriz es uno de los más importantes sectores nacionales, pues su cadena productiva y de valor tienen gran importancia en la generación de innovaciones y la generación de empleos. Este sector responde por 4% del PIB brasileño y por un quinto de la producción industrial.

Al final de 2017, este sector empleaba directamente 126.700 personas en 65 fábricas, en diez estados y produjo 2,7 millones de vehículos, de los cuales más del 80% eran vehículos de paseo. Anfavea estima que, incluyendo los empleos indirectos, el sector genera cerca de 1,3 millones de empleos. Además, de acuerdo con la Asociación, un nuevo ciclo de inversiones está en marcha. Pese al exceso de capacidad (la capacidad anual instalada estimada es más de 5 millones de unidades), son necesarias inversiones para desarrollar nuevas líneas de productos.

### 4.1.2| Tendencias Tecnológicas

La principal tendencia observada para el sector automotriz brasileño es el crecimiento del uso de las tecnologías asociadas a la "industria 4.0", notablemente aquellas relacionadas a la robotización colaborativa de las líneas de producción, a la comunicación de las máquinas mediante la internet de las cosas (IoT), y la impresora 3D y los simuladores de proceso. Tales tecnologías impactarán fuertemente las etapas de concepción y el proceso productivo del sector automotriz.

### 4.1.3| Impactos Ocupacionales

A continuación son presentadas las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### **Electromecánico de automóviles**

- Actividades - Realizar mantenimiento e instalación de sistema multimedia y de conectividad; Calibrar sensores del sistema de seguridad; Calibrar mecanismo de cambio y embrague de las transmisiones automáticas.
- Conocimientos - Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Sistemas de Información; Circuitos Electrónicos; Circuitos Eléctricos; Magnéticos y Electrónicos; Hardware; Aplicativos de software.

- Habilidades - Análisis de operaciones; Análisis de sistemas; Programación; Proyecto de tecnologías; Solución de problemas; Juicio y toma de decisiones.
- Remuneraciones – Promedio: US\$ 815,40; Inicial – US\$ 385,23; Con experiencia – US\$ 1.784,14.  
**1US\$ = R\$ 3,8**

### Mecánico de automóviles leves

- Actividades - Inspeccionar y reparar vehículos híbridos; inspeccionar y reparar vehículos eléctricos; inspeccionar y reparar dirección eléctrica.
- Conocimientos - Elementos de Máquinas; Máquinas, Motores y Equipos; Herramientas; Control de Sistemas Mecánicos; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Lubricación; Química Ambiental; Gestión de Residuos; Tratamiento de Residuos y Efluentes.
- Habilidades - Orientación a servicios; Mantenimiento de equipos; Selección de equipos; Resolución de problemas complejos; Orientación a servicios.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1364,11; Inicial – US\$ 517,06; Con experiencia – US\$ 1820,08.

### Mecánico de Mantenimiento Automotriz

- Actividades - Inspeccionar y reparar sistemas de re utilización de energía a través de frenado. (Regeneración de energía de frenado.); inspeccionar y reparar sistemas de telemetría aplicado a la movilidad automotriz; diagnosticar y reparar automóviles utilizando tecnologías de información más complejas.
- Conocimientos - Circuitos Electrónicos; Gestión de Personas; Circuitos Eléctricos, Instrumentación Electrónica; Matemática orientada a la metrología, técnicas de negociación.
- Habilidades - Análisis de control de calidad; Orientación a servicios; Mantenimiento de equipos; Selección de equipos; Resolución de problemas complejos; Orientación a servicios.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 788,55; Inicial – US\$ 382,29; Con experiencia – US\$ 1779,99.

### Técnico en mantenimiento automotriz

- Actividades - Programar centrales (llaves, alarma, multimedia de navegación, inyección electrónica, vía scanner y/o computador); realizar diagnósticos y análisis de datos de pruebas para sistemas automotrices, subsistemas o componentes.
- Conocimientos - Operación y configuración/ programación de sistemas automotrices. Protocolos de comunicación, normas de interfaces electrónicas. Física (Electro electrónica, Electro mecánica, Electro neumática y Electro hidráulica), Lógica, Análisis de combustión, programación, protocolo de comunicación de datos y sistemas operacionales.
- Habilidades - Análisis de control de calidad; Orientación a servicios; Mantenimiento de equipos; Selección de equipos; Resolución de problemas complejos; Orientación a servicios.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1328,73; Inicial – US\$ 532,94; Con experiencia – US\$ 1680,57.

### Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:

- Mecánico de Vehículos Híbridos - Realizar diagnósticos de motores a combustión interna y/o eléctricos, así como todas las actividades de mantenimiento predictivo y preventivo de vehículos híbridos.
- Mecánico Especialista en Telemetría - Programar Computadores y realizar diagnóstico y Reparaciones en Redes Electrónicas.
- Programador de unidades de control electrónicas - Accesar y reprogramar unidades de control electrónico mediante uso de protocolos de comunicación vía scanner o interfaces. Diagnosticar y analizar datos de pruebas para sistemas automotrices, subsistemas o componentes.
- Técnico en Informática Vehicular (TIV) - Inspecciona o prueba partes para determinar la naturaleza o la causa de defectos o fallas, instala equipos, tales como equipos para pruebas, de motores o accesorios, personaliza las funcionalidades del vehículo y corrige, por acceso remoto o presencial, problemas de sistemas vehiculares.

## 4.2| TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

### 4.2.1| Importancia del sector

Hoy TI ya es un sector de alta importancia en Brasil, de acuerdo con la Asociación brasileña de las Empresas de Tecnología de Información y Comunicación (Brascom), el mercado brasileño de empresas de TIC (que reúne compañías de hardware, software, servicios, nube, estatales BPO y exportaciones) produjo R\$ 195,7 billones en 2017, crecimiento de 12,7% en relación a 2016.

Además de esta posición inicial prometedora, Brasil ya presenta un conjunto de casos de suceso de aplicación de TIC, como el Sistema de Pagos Brasileño, la Universidad Abierta de Brasil, la factura electrónica y el voto electrónico. También existe un conjunto de polos empresariales en el área de TIC que ya han logrado resultados económicos importantes, como el "Puerto Digital" en Recife.

### 4.2.2| Tendencias Tecnológicas

Las principales tendencias observadas para el sector de TICs en Brasil es la Integración de aquellas a los procesos de automatización de la industria 4.0. Se pueden destacar los procesos de digitalización de las etapas de los procesos productivos y el uso de la internet de las cosas (IoT) y de las redes inalámbricas en las líneas productivas y en la comunicación entre robots.

### 4.2.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Técnico programador de Juegos Digitales

- Actividades - Probar y corregir errores en programas de juegos de computadores, documentando modificaciones en el código; modificar el código de los juegos de computadores para perfeccionar sus funcionalidades; realizar mantenimiento en códigos de juegos de computadores, para corregir pequeños errores o habilitar su ejecución en nuevos tipos de hardware o sistemas operacionales.
- Conocimientos - Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Lenguajes de Programación; Lógica y Semántica de Programas; Sistemas de Información; Análisis de Algoritmos y Complejidad de Computación; Aplicativos de software; Principios de ingeniería de software; Análisis de los Colores; Diseño del Producto; Técnicas de Diseño; Comunicación Visual; Editoración Gráfica; Diseño mecánico.
- Habilidades - Comunicación; Matemática; Ciencias; Raciocínio crítico; Coordinación; Negociación; Orientación a la prestación de servicios; Resolución de problemas complejos; Análisis de Operaciones; Proyecto de Tecnologías; Programación; Juicio y Tomada de decisiones; Análisis y evaluación de sistemas; Gestión de recursos materiales.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1130,08; Inicial – US\$ 587,61; Con experiencia – US\$ 2047,01.

### Programador Multimedia

- Actividades - Desarrollar o validar las rutinas y la programación de ejecución de pruebas, para garantizar que los casos de pruebas incluyen las interfaces externas y son compatibles con todos los tipos de navegadores para la internet y dispositivos de hardware; proyectar e implementar medidas para la seguridad de sitios web, tales como firewalls o criptografía de mensajes; sugerir lenguajes de programación, herramientas de proyecto o aplicativos para desarrollo de software.
- Conocimientos - Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Lenguajes de Programación; Lógica y Semántica de Programas; Sistemas de Información; Teoría de Computación; Análisis de Algoritmos; Aplicativos de software; Ingeniería de Software; Marketing; Relaciones Públicas y Propaganda; Planificación de Ventas; Técnicas de venta y post-venta.
- Habilidades - Comunicación; Ciencias; Monitoreo de Rendimiento; Percepción social; Persuasión; Negociación; Resolución de problemas complejos; Análisis de operaciones; Proyecto de tecnologías; Selección de equipos; Programación; Mantenimiento de Equipos; Juicio y Tomada de decisiones.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1.130,08; Inicial – US\$ 587,61; Con experiencia – US\$ 2047,01.

### Técnico en desarrollo de sistemas

- Actividades - Consultar equipos de ingeniería de software para evaluar interfaces entre hardware y software, desarrollar especificaciones y requisitos de rendimiento o resolver los problemas; especificar requisitos para la configuración de sistemas y banco de datos; evaluar y recomendar herramientas de desarrollo de software.

- Conocimientos - Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Lenguajes de Programación; Lógica y Semántica de Programas; Sistemas de Información; Circuitos Electrónicos; Circuitos Eléctricos; Magnéticos y Electrónicos; Instrumentación Electrónica; Modelos Analíticos y de Simulación; Teoría de la Computación; Análisis de Algoritmos y Complejidad de Computación; Procesos de desarrollo de software; Arquitectura de software; Prototipado y programación para sensores y dispositivos embarcados; Redes de computadores; Governanza de TI; Seguridad de la información.
- Habilidades – Comprensión de Lectura; Escucha activa; Comunicación; Ciencias; Aprendizaje activa; Aprendizaje estratégica; Instalaciones; Programación; Operación y Control; Solución de Problemas; Reparaciones; Evaluación de sistemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1130,08; Inicial – US\$ 587,61; Con experiencia – US\$ 2047,01.

### Técnico en Redes de Ordenadores

- Actividades - Investigar nuevas tecnologías, participando en seminarios y cursos o leyendo artículos comerciales que implementan o recomiendan la implementación de esas tecnologías; diagnosticar y solucionar problemas de hardware, software, u otros problemas de redes y de sistemas, substituir componentes defectuosos, cuando necesario; planificar, coordinar e implementar medidas de seguridad de red para proteger los datos, software y hardware.
- Conocimientos - Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Lenguajes de Programación; Lógica y Semántica de Programas; Circuitos Eléctricos; Magnéticos y Electrónicos; Hardware; Modelos Analíticos

y de Simulación; Software Básico; Análisis de Algoritmos y Complejidad de Computación; Sistemas de Telecomunicaciones; Señales Analógicas; Señales Digitales; Procesamiento Digital de Señales; Conmutación de redes; Teoría Eletromagnética; Micro-ondas; Propagación de Ondas y Antenas.

- Habilidades - Escucha activa; Redacción; Comunicación; Matemática; Ciencias; Raciocinio analítico; Aprendizaje activa; Aprendizaje estratégica; Análisis de operaciones; Gestión de recursos materiales.
- Remuneraciones - Promedio – R\$ US\$ 821,12; Inicial – US\$ 455,67; Con experiencia – US\$ 1638,25.

**Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:**

- Técnico en Información y Automatización - Profesional que busca crear sistemas de recopilación, almacenamiento, análisis de informaciones, además de tomar decisiones, utilizando los conceptos de Big Data, Internet de las cosas y Automatización.
- Analistas y programadores de IoT - Profesionales con conocimiento

analítico, de programación y lógica. Serán trabajadores formados en ingeniería informática, pero también ingenieros de otras áreas con amplios conocimientos de programación, IoT y Big data.

- Diseñador de redes neurales robóticas e inteligencia artificial - Profesional que busca nuevas aplicaciones, con conocimientos lógico-matemáticos, de programación y, si es posible, de filosofía.
- Ingeniero de Seguridad cibernética - Suele tener experiencia en pruebas de penetración y otras herramientas de seguridad cibernética, usándolas para mantener la empresa segura contra amenazas internas y externas. Además de formación en ciencia de computación, especialización en seguridad y experiencia práctica en el área son exigidas.
- Cientista de datos - Profesionales con conocimientos analíticos, de programación y lógica. Son formados en matemáticas o estadística, especializados en aplicar sus disciplinas a las nuevas tecnologías.
- Especialista en *big data* - Profesional formado con base científica que sea capaz de analizar los movimientos económicos del sector y del entorno en que se encuentra la empresa, auxiliando en la identificación de oportunidades para inserción en nuevos nichos de mercado.

## 4.3| ALIMENTOS Y BEBIDAS

### 4.3.1| Importancia del sector

De acuerdo con la Asociación Brasileña de Alimentos (ABIA), el sector de alimentos y bebidas tuvo un crecimiento nominal de 4,6% en 2017, alcanzando R\$ 642 billones. Esto significa una cuota de mercado de 9,8% del PIB brasileño. Además de acuerdo con ABIA, la mayor cuota de mercado de este sector es el segmento de alimentos, que corresponde a 81%; mientras que el segmento de bebidas ocupa el 19%.

La producción en el sector de alimentos creció 1,25% en 2017, mientras que el consumo de alimentos también reaccionó en 2017, presentando un crecimiento de 4,6%. Según el Informe de ABIA, el negocio minorista alimentar aumentó 3,8% y las ventas de servicio de alimentación fuera del hogar, 6,2%.

### 4.3.2| Tendencias Tecnológicas

Las principales tendencias observadas para el sector de alimentos y bebidas en Brasil son: el uso, por las empresas, de avanzados softwares para control de procesos, así como la utilización de sistemas de big data y softwares para previsión presupuestal industrial (global y sectorial).

Se agregan a esas la consolidación del desarrollo de productos basados en los conceptos: natural, orgánico, funcional, proteínas alternativas, ingredientes para reducir el azúcar y el sodio, sabores y aromas exóticos.

### 4.3.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Técnico en azúcar y alcohol

- Actividades - Realizar análisis en nuevos equipos e instrumentos: NIR's, CG, HPLC; Identificar la necesidad de ajuste y/o reparación de equipos o dispositivos Mecánicos, eletroelectrónicos y automatizados para pruebas; buscar y analizar datos históricos, de mercado, de calidad, producción y pérdidas para planificación de la producción.
- Conocimientos - Microbiología; Instrumentación Electrónica; Automatización y Control de procesos; aplicativos de software; Raciocínio Lógico; Elementos de Máquinas; Elementos de Máquinas; Gestión de Residuos; Química Ambiental; Tratamiento de Residuos y Efluentes; Técnicas de Recuperación de Información; Bioquímica; Fisiología; Microbiología; Ecología.
- Habilidades - Pensamiento crítico; Matemática; Ciencias; Orientación a servicios; Mantenimiento de equipos; Operación y control; Monitoreo de operaciones; Análisis de operaciones; Análisis de control de calidad; Proyecto de tecnologías; Solución de problemas; Gestión de recursos materiales.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 586,85; Inicial – US\$ 386,79; Con experiencia – US\$ 887,44.

### Técnico en Cervecería

- Actividades - Operar y monitorar equipos automatizados de producción; Apoyar ingenieros de alimentos o tecnólogos en investigación y desarrollo, tecnologías de producción y control de calidad; Examinar muestras químicas o biológicas para identificar estructuras celulares o localizar bacterias o material extraño, utilizando equipos analíticos.
- Conocimientos - Bioquímica; microbiología; biotecnología; derecho ambiental; mecatrónica; Procesos de fabricación; Planificación, proyecto y control de sistemas de producción; aplicativos de software; Gestión de servicios; gestión de residuos; Probabilidad y estadística; Comunicación visual; Administración de la Producción; Gestión de Personas; Gestión de Calidad y Procesos.
- Habilidades - Negociación; Análisis de Operaciones; Monitoreo de Operaciones; Operación y Control; Análisis de Sistemas; Evaluación de Sistemas; Orientación a la Prestación de Servicios; Resolución de Problemas Complejos; Selección de Equipos; Gestión de Recursos Humanos.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 586,85; Inicial – US\$ 386,79; Con experiencia – US\$ 887,45.

### Operador de Procesamiento de granos

- Actividades - Operar y monitorar equipo automatizado de secado, molienda o tostado de itens alimentares tales como cacao y café, frijoles, cereales, nueces y materias- primas utilizadas en panificación; monitorar y programar el flujo de materiales y detectar el mal funcionamiento de máquinas, tales como bloqueos, implementando acciones correctivas.
- Conocimientos - Evaluación y control de calidad de alimentos; Tecnología de

alimentos; Almacenamiento de alimentos; Patrones; almacenamiento de alimentos; tecnología de alimentos; BPF (Buenas Prácticas de Fabricación); Instrumentación Electrónica; Automatización y Control de procesos; aplicativos de software; física general y mecánica; Electrónica.

- Habilidades - Análisis de control de calidad; Aprendizaje activa; Entendimiento de lectura; Comunicación; Coordinación; Escucha activa; Gestión de tiempo; Monitoreo de Operaciones; Monitoreo de Rendimiento.
- Remuneraciones - Promedio – R\$ US\$ 369,65; Inicial – US\$ 335,13; Con experiencia – US\$ 416,73.

### Operador de Procesamiento de Bebidas

- Actividades - Monitorear, operar y controlar equipos automatizados tales como calderas, toneles, secadores, silos, destiladores, filtros, molinos, cortadores y moledores para cocinar o preparar bebidas; interpretar ordenes de trabajo, recetas o formulas para determinar tiempos y temperaturas de cocción y especificaciones de ingredientes; recopilar y analizar muestras de productos durante la producción para probar la calidad, color, contenido, consistencia, viscosidad y la acidez, entre otros parámetros.
- Conocimientos - Biología general; Microbiología; Elementos de máquinas; Máquinas, motores y equipos; Lubricación; control de sistemas Mecánicos; mantenimiento; Instrumentación Electrónica; Automatización y Control de procesos; aplicativos de software; Física general y mecánica; electrónica; procesos térmicos.
- Habilidades - Análisis de control de calidad; Aprendizaje activa; Entendimiento de lectura; Comunicación; Mantenimiento de Equipos; Monitoreo de Operaciones y rendimiento; Operación y Control.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 399,55; Inicial – US\$ 343,20; Con experiencia – US\$ 508,01.

**Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:**

- Especialista en Aplicaciones de TIC para la trazabilidad de alimentos - El especialista en aplicaciones de TIC para la trazabilidad de alimentos colabora con las empresas de alimentos en el diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de trazabilidad de las materias primas, ingredientes y recipientes, así como los alimentos procesados y comercializados.
- Especialista en aplicaciones de embalajes para alimentos - El es el profesional que lidera la investigación de aplicaciones de nuevos materiales, técnicas de embalaje, nuevos embalajes y envasado, atmósferas de protección y mejoras, dentro de una estrategia de lanzamiento de nuevos productos, mejoras de embalaje actual y / o adaptación para nuevas tecnologías de embalaje.
- Técnicos en impresión de alimentos - Los técnicos en impresión de alimentos serán responsables por el mantenimiento de las máquinas responsables por la impresión de alimentos. De una manera muy semejante a como las impresoras 3D funcionan en la actualidad, pero con la salvedad que habrá los ingredientes básicos en los depósitos

## 4.4| MÁQUINAS Y EQUIPOS

### 4.4.1| Importancia del Sector

El sector de bienes de capital responde por la producción de un complejo conjunto de máquinas y equipos utilizados en la producción de otros bienes, manteniendo relación directa con la producción de los demás sectores, además de desempeñar papel importante en la difusión y en la generación de nuevas tecnologías. El sector encerró 2017 con un ingreso líquido total de cerca de 67 millones de reales, empleando cerca de 291 mil personas.

### 4.4.2| Tendencias Tecnológicas

Las principales tendencias observadas para el sector de máquinas y equipos en Brasil son el aumento del uso de las tecnologías de realidad virtual, manufactura aditiva, así como las máquinas herramientas con mayor velocidad y mayor precisión. Uso de nuevos materiales notoriamente los de base polimérica, cerámica y de nano tubos de carbono. Robotización de la producción en las etapas de soldadura y montaje.

### 4.4.3| Occupational Impacts

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Técnico en electromecánica

- Actividades - Interpretar dibujos, esquemas, diagramas y procedimientos operacionales para determinar métodos y secuencias de montaje y mantenimiento; verificar dimensiones de las piezas para asegurar su conformidad con las especificaciones técnicas, usando instrumentos de medición.
- Conocimientos - Ingeniería eléctrica, mecánica y de producción; Diseño de Productos; Técnicas de Diseño; Diseño Mecánico; Proyectos de Máquinas; Elementos de Máquinas; Mecánica de los Materiales; Planificación de Instalaciones Industriales; Gerencia de Producción; Investigación Operacional.
- Habilidades - Matemática; Ciencias; Raciocinio crítico; Aprendizaje activa;

Aprendizaje estratégica; Orientación a la prestación de servicios; Resolución de problemas complejos; Análisis de operaciones; Proyecto de tecnologías; Selección de equipos.

- Remuneraciones - Promedio – US\$ 922,16; Inicial – US\$ 393,50; Con experiencia – US\$ 1952,20.

#### Técnico en mantenimiento de máquinas industriales

- Actividades - Interpretar dibujos, diseños, y manuales de fabricantes para determinar la correcta instalación u operación de máquinas industriales; programar máquinas controladas por computadores; analizar resultados de pruebas, mensajes de errores o informaciones obtenidas de operadores para diagnosticar problemas y realizar las intervenciones.

- Conocimientos - Ingeniería eléctrica, mecánica y de producción; Diseño de Productos; Técnicas de Diseño; Diseño Mecánico; Proyectos de Máquinas; Elementos de Máquinas; Mecánica de los Materiales; Planificación de Instalaciones Industriales; Procesos de Fabricación.
- Habilidades - Análisis de operaciones; Proyecto de tecnologías; Selección de equipos; Instalaciones; Programación; Monitoreo de Operaciones; Operación y Control; Mantenimiento de Equipos; Solución de Problemas; Análisis y Evaluación de sistemas.
- Remuneraciones - Promedio – R\$ US\$ 766,21; Inicial – US\$ 281,95; Con experiencia – US\$ 1078,74.

### Diseñador de mecánica

- Actividades - Desarrollar diseños detallados y especificaciones para equipos Mecánicos, matrices, herramientas y controles, usando sistemas computacionales; programar en sistemas CAD/CAM/CAE/CAI; elaborar proyectos industriales; revisar y analizar especificaciones, esbozos, diseños, ideas y datos para evaluar los factores que causan impactos en proyectos de componentes y los procedimientos e instrucciones de fabricación a ser obedecidos.
- Conocimientos - Herramientas CAD/CAE/CAM y CAI; Técnicas de Diseño; Diseño Técnico Mecánico; Proyectos de Máquinas; Elementos de Máquinas; Máquinas, Motores y Equipos; Matrices y Herramientas; Control de Sistemas Mecánicos; Mecánica de los Sólidos, Fenómenos de Transporte; Mantenimiento y Elementos de Máquinas.
- Habilidades - Solución de Problemas; Análisis de control de calidad; Juicio y Tomada de decisiones; Análisis y evaluación de sistemas; Gestión de

tiempo; Gestión de recursos materiales; Programación; Proyecto de tecnologías; Ciencias; Matemática.

- Remuneraciones - Promedio – US\$ 980,82; Inicial – US\$ 413,94; Con experiencia – US\$ 1523,16.

### Técnico en mecánica

- Actividades - Aplicar teoría y principios de mecánica para modificar, desarrollar, probar o calibrar máquinas y equipos bajo la supervisión de ingenieros; sugerir cambios en proyectos, métodos de fabricación y montaje y técnicas de elaboración y procedimientos con los equipos de trabajo y coordinar correcciones; evaluar la funcionalidad de herramientas y dispositivos, midiendo y comparando con especificaciones originales de proyectos.
- Conocimientos - Tratamientos de superficie; Nuevos materiales (metálicos, polímeros, cerámicos); Nuevos tratamientos térmicos; Máquinas y equipos, incluyendo el proyecto, utilización, reparaciones y mantenimientos; Softwares centrados en el proyecto y producción (CAD y CAM); Técnicas de diseño, herramientas y principios de producción de diseños técnicos, planos y modelos.
- Habilidades - Matemática; Ciencias; Negociación; Orientación a la prestación de servicios; Resolución de problemas complejos; Análisis de operaciones; Proyecto de tecnologías; Selección de equipos; Programación; Monitoreo de Operaciones; Análisis de control de calidad; Juicio y Tomada de decisiones; Análisis y evaluación de sistemas; Gestión de recursos humanos; Gestión de recursos materiales.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1193,57; Inicial – US\$ 428,67; Con experiencia – US\$ 2115,09.

**Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:**

- Operador de High Speed Machine – Actuará en la optimización de Procesos Productivos usando softwares de programación CNC; Programación de máquinas CNC con más de 3 ejes.
- Programador de herramientas CAD/CAM/CAE/CAI - Actuará substituyendo el Diseñista mecánico; Elaboración de programación en CAD/CAM/CAE y CAI.
- Técnico de Mantenimiento en Automatización – Actuará en la substitución de Componentes Electroelectrónicos, utilizando diferentes redes industriales; Ejecución de *retrofitting* en máquina y equipos y en optimización de Procesos Productivos.
- Proyectista para tecnologías 3D - Actuará en modelajes en software CAD y/o específicos para impresión 3D; Preparación de los programas para impresión 3D.

## 4.5| PETRÓLEO Y GAS

### 4.5.1| Importancia del Sector

La importancia de este sector puede ser verificada por el continuo aumento de la producción nacional, que creció por el cuarto año consecutivo, alcanzando 2,6 millones de barriles/día en 2017, lo que representó un aumento de 4,2% en relación a 2016. Esta elevación fue liderada por la oferta de petróleo de pre-sal, que alcanzó el promedio de 1,3 millones de barriles/día ese año, cerca de 50% de la producción nacional. El gas natural tuvo aumento de 5,9% y el gas extraído de pre-sal aumentó la participación del total nacional, correspondiendo a 45,3% del total producido.

### 4.5.2| Impactos Ocupacionales

Teniendo como uno de los principales desafíos la explotación de pre-sal, se observa el crecimiento del uso de tecnologías para aguas profundas, como por ejemplo nuevas tecnologías de perforación y desarrollo de tecnologías y materiales para grandes profundidades, producción y navios de almacenamiento y alivio; anclaje de radio ultracorto. Se agrega a eso la mayor difusión (adquisición) de tecnologías digitales para Control, telemetría (wireless), operación remota, monitoreo y análisis automática (algoritmos computacionales) de datos.

### 4.5.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Operador de Sonda

- Actividades - Controlar los datos de la sonda mediante telemetría; monitoreo de los datos de la sonda; Analizar (algoritmos computacionales) los datos de la sonda; ejecutar sus actividades con base en los conceptos de producción ajustada; montar equipos de seguridad, control de pozo y completación; probar el montaje de los equipos de seguridad y control del pozo; operar los sistemas de los equipos de la sonda (elevación, circulación, generación de energía y rotación).
- Conocimientos - Elementos de Máquinas; Máquinas, Motores y Equipos; Matrices y Herramientas; Control de Sistemas Mecánicos; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Lubricación; Mecánica de los Materiales; Inglés

Técnico; Métodos Matemáticos de la Física; Mecánica; Elasticidad y Reología; Electricidad; Óptica; Acústica; Gestión de Residuos; Geotécnica; Química Ambiental; Tratamiento de Residuos y Efluentes.

- Habilidades - Escucha activa; Ciencias; Entendimiento de lectura; Orientación a servicios; Operación y control; Monitoreo de operaciones; Gestión de tiempo; Gestión de recursos materiales; Solución de problemas; Reparaciones.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1102,84; Inicial – US\$ 449,60; Con experiencia – US\$ 1771,42.

#### Técnico en Petróleo y Gas

- Actividades - Operar y controlar máquinas y equipos en la producción de petróleo

y gas natural; auxiliar y actuar en la programación, planificación y ejecución del mantenimiento de máquinas y equipos; determinar propiedades y grandezas dimensionales de rocas, fluidos y materiales para la industria de petróleo y gas natural; auxiliar en el control de los efectos ambientales de las operaciones efectuadas.

- Conocimientos - Instrumentación Electrónica; Software Básico; Aplicativos de software; Máquinas, Motores y Equipos; Control de Sistemas Mecánicos; Mecánica de los Sólidos, Fenómenos de Transporte; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Lubricación; Mecánica de los Materiales; Representación de la Información; Organización de Archivos; Clasificación de Documentos; Proceso de Adquisición de Materiales; Procesos de Diseminación de la Información; Organización y Métodos; sistemas de producción; operaciones y procesos unitarios, química analítica.
- Habilidades - Monitoreo de operaciones; Gestión de recursos materiales; Orientación a servicios; Resolución de Problemas Complejos; Selección de equipos; Mantenimiento de equipos; matemática.
- Remuneraciones - Promedio – R\$ US\$ 1778,45; Inicial – US\$ 570,71; Con experiencia – US\$ 2466,68.

### Ingeniero de petróleo

- Actividades - Planificar y coordinar la ejecución de las actividades relacionadas a la investigación de nuevos yacimientos y a la producción de petróleo y gas natural; actuar en la exploración, producción, transporte, refinación, comercialización, distribución y logística; realizar estudios geológicos y evaluación de factibilidad técnica y económica de la extracción de combustibles fósiles.
- Conocimientos - Lenguajes de Programación; Sistemas de Información; Circuitos Electrónicos;

Hardware; Instrumentación Electrónica; Software Básico; Aplicativos de software; Máquinas, Motores y Equipos; Control de Sistemas Mecánicos; Mecánica de los Sólidos, Fenómenos de Transporte; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Lubricación; Mecánica de los Materiales; Representación de la Información; Herramientas para medición de productividad; gestión de proyectos; Operaciones unitarias y procesos unitarios.

- Habilidades - Adaptabilidad/Flexibilidad; análisis y control de sistemas; Análisis de control de calidad; Aprendizaje estratégica; proyectos de tecnología; solución de problemas complejos; Juicio y Tomada de decisión.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 4850,66; Inicial – US\$ 1519,69; Con experiencia – US\$ 6717,47.

### Técnico en petroquímica

- Actividades - Operar y controlar procesos petroquímicos por sistemas computarizados (ex. ERP y SAP) y operación de planta piloto; monitoreo de rendimiento e intervención en sistemas automatizados (dispositivos y medidores críticos de análisis en el proceso); participar de equipos para desarrollo de nuevos productos petroquímicos; coordinar procesos productivos en unidad petroquímica.
- Conocimientos - Lenguajes de Programación; Sistemas de Información; Circuitos Electrónicos; Circuitos Eléctricos; Magnéticos y Electrónicos; Hardware; Instrumentación Electrónica; Software Básico; Aplicativos de software; Máquinas, Motores y Equipos; Control de Sistemas Mecánicos; Mecánica de los Sólidos; Fenómenos de Transporte; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Lubricación; Mecánica de los Materiales.

- Habilidades - Adaptabilidad/Flexibilidad; Análisis de control de calidad; Aprendizaje estratégica; Atención a detalles; Ciencias; Conservación de equipos; Coordinación; Gestión de recursos materiales; Matemática; Pensamiento crítico; Solución de problemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1475,73; Inicial – US\$ 1279,11; Con experiencia – US\$ 2281,25.

**Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:**

- Especialista en técnicas de perforación – Actuará en el desarrollo e implantación de nuevas técnicas de perforación.

- Especialistas en sismología y geofísica de pozos – Actuará en el desarrollo e implantación de tecnologías para aumento de la confiabilidad de previsión de ocurrencia de nuevos pozos y la reducción de costos de descubrimiento de pozos de petróleo y gas natural en cuencas *onshore* y *offshore*.
- Especialistas para recuperación avanzada de petróleo – Actuará en el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías para mejorar la Eficiencia de Inyección de Agua; recuperación de petróleo pesado y control de agua producida.

## 4.6| CONSTRUCCIÓN CIVIL

### 4.6.1| Importancia del Sector

El sector de la construcción civil en Brasil es considerado un “termómetro” de la evolución de la actividad económica. Debido a su gran cadena constructiva, involucrando un gran número de empresas tanto al inicio como en la parte final, este sector emplea cerca de 13 millones de personas, considerando empleos formales, informales e indirectos. Las inversiones en obras impulsan áreas importantes para el desarrollo urbano.

### 4.6.2| Tendencias Tecnológicas

Las principales tendencias observadas para el sector de máquinas y equipos en Brasil son el crecimiento de la domótica (automatización de edificios) y de la Internet de las Cosas (IoT) para, por ejemplo, reunir informaciones detalladas sobre lo que está ocurriendo en el sitio de obras en tiempo real y automatizar los procesos como pedidos de nuevos materiales y herramientas y de los materiales inteligentes. Además, se observa un crecimiento en el uso de nuevos materiales como concretos transparentes y que se auto reparan, además de nuevas tecnologías para confort térmico y acústico.

### 4.6.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años

#### **Eletricista instalador residencial**

- Actividades - Instalar componentes eléctricos para automatización residencial; instalar sistemas de energía fotovoltaica; realizar Mantenimiento de sistemas eléctricos incorporados en sistemas de automatización.
- Conocimientos - Instalaciones eléctricas de edificios; materiales eléctricos; Circuitos eléctricos; planificación; Administración de producción; gestión de costos; gestión estratégica; Análisis de los colores; comunicación visual; Diseño Técnico; Electricidad y magnetismo; descargas eléctricas; Normas Técnicas Vigentes (NBR 5410; NR10; NR35); Lectura e interpretación de texto.

- Habilidades - Matemática; Entendimiento de lectura; Juicio y Tomada de decisiones; Selección de equipos; Instalación; Mantenimiento de equipos; Solución de problemas; Gestión del Tiempo; Ciencias.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 725,57; Inicial – US\$ 461,23; Con experiencia – US\$ 1530,59.

#### **Técnico en edificaciones**

- Actividades – Interpretación de plantas, diseños y especificaciones para evaluar dimensiones de estructuras y determinar cantidades de materiales; identificar nuevos materiales, equipos, técnicas de construcción y proveedores; realizar investigaciones en campo para identificar locales de construcción de

edificaciones, determinar la adecuación para ocupación y el área disponible; realizar atendimento a clientes..

- Conocimientos - Saneamiento Ambiental; Gestión de Residuos; Infraestructura de Transportes; Geotécnica; Arquitectura y Urbanismo; Mantenimiento y Elementos de Máquinas; Motores y Equipos; Matrices y Herramientas; Procesos de Diseminación de la Información; Ingeniería de Materiales; Calidad y Gestión de Servicios; Geografía Urbana; CAD y BIM; Técnicas comerciales (para atendimento al cliente).
- Habilidades - Matemática; Ciencias; Raciocinio crítico; Aprendizaje activa; Aprendizaje estratégico; Monitoreo del Rendimiento; Orientación a la prestación de servicios; Solución de Problemas; Análisis de control de calidad; Gestión de recursos humanos; Gestión de recursos materiales; Gestión de recursos de personal.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1015,23; Inicial – US\$ 509,54; Con experiencia – US\$ 1813,06.

### Capataz de Obras

- Actividades - Localizar, medir y demarcar locales de construcción o de posicionamiento de estructuras o equipos, utilizando equipos para medición y demarcación; evaluar problemas y recomendar soluciones, tales como la mejora de métodos de construcción; inspeccionar la ejecución del trabajo, equipos o locales de construcción para verificar la seguridad o para garantizar que las especificaciones sean obedecidas.
- Conocimientos - Principios, técnicas, procedimientos y equipos para el proyecto y la producción de bienes y servicios (Ingeniería Civil); Técnicas de Diseño; Gestión de Residuos; Infraestructura de Transportes; Arquitectura y Urbanismo; Meteorología Aplicada; Aplicativos de software para construcción.

- Habilidades - Escucha activa; Comunicación; Matemática; Ciencias; Raciocinio crítico; Aprendizaje activo; Aprendizaje estratégico; Percepción social; Coordinación; Selección de equipos; Análisis de operaciones; Orientación a la prestación de servicios; Instrucción; Negociación; Juicio y Tomada de decisiones.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 889,00; Inicial – US\$ 524,50; Con experiencia – US\$ 1064,06.

### Laboratorista de materiales de construcción

- Actividades - Fiscalizar la ejecución de la obra; administrar procesos de control de calidad; monitorar la calidad de los Materiales.
- Conocimientos - Conceptos básicos de ingeniería civil; ingeniería de materiales e ingeniería eléctrica; Rutinas administrativas; Organización y Métodos; Materiales y componentes de construcción; Procesos Constructivos; Mecánica de suelos; Mecánica de los materiales.
- Habilidades - Análisis de control de calidad; Aprendizaje activa; Comunicación; Escucha activa; Gestión del Tiempo; Operación y control; Orientación a servicios; Selección de equipos; Solución de problemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 955,64; Inicial – US\$ 490,89; Con experiencia – US\$ 1635,42.

### Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:

- Gestor de Logística de Sitio de Obras - Este profesional tiene como principales actividades: Planificar las actividades de almacenamiento, distribución, transporte y comunicaciones; administrar equipos; administrar recursos materiales del área;

controlar proceso operacional; promover condiciones de seguridad, salud, medio ambiente y calidad; descartar materiales conforme normas ambientales y procedimientos.

- Integrador de sistemas de automatización de edificios – Este profesional buscará compatibilizar e integrar las necesidades relativas a la automatización de edificios.
- Instalador de sistemas de automatización de edificios – Este profesional actuará

en la Instalación de sistemas de automatización de edificios (eléctrica; electrónica y TI).

- Técnico de construcción seca – Este profesional analizará proyectos, además de ejecutar y montar sistemas de tipo seco (drywall, steelframe, woodframe).
- Técnico en automatización de edificios – Este profesional actuará en el desarrollo de proyectos y la ejecución de automatización de edificios.

## 4.7| QUÍMICO

### 4.7.1| Importancia del Sector

El sector químico tiene una gran importancia en el contexto económico brasileño y mundial. Es productor de materias-primas para diversos sectores económicos. El sector químico brasileño completó en 2017 con una facturación líquida de cerca de US\$ 119,6 billones, lo cual lo sitúa en la octava posición en la clasificación mundial del sector. El liderazgo es de China, con facturación proyectada de US\$ 1,907 trillones en 2017, seguida por Estados Unidos, con US\$ 768 billones.

### 4.7.2| Tendencias Tecnológicas

Las evoluciones tecnológicas traen un gran desafío para la mayoría de las empresas, lo cual exige la realización de actividades de investigación, desarrollo e innovación continuamente, como una forma de mantener la competitividad y el crecimiento. Los principales desafíos para el sector en Brasil, están relacionados a la automatización de los procesos continuos y la robotización de los procesos discretos, así como el uso más intensivo de la IoT en la comunicación entre las etapas de los procesos productivos y la recolección de informaciones del mercado que afectem la producción, y el desarrollo de nuevos productos, aplicando los conceptos de nano y biotecnología, además de nuevas composiciones poliméricas para tintas, barnices y fibras sintéticas.

### 4.7.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Técnico en química

- Actividades - Operar y controlar procesos por sistemas computadorizados (ex. ERP y SAP) y operación de planta piloto; monitoreo del rendimiento e intervenir en sistemas automatizados (dispositivos y medidores críticos de análisis en el proceso); participar de equipos para desarrollo de nuevos productos y nuevas tecnologías (ex. biotecnología, alergénicos, transgénicos, nano tecnología y cristalografía).
- Conocimientos - Sistemas digitales de control distribuído, redes de comunicación, fieldbus, interfaces hombre - máquina, sistemas automatizados e interpretación y análisis online; Simuladores de proceso y operación de planta piloto; Conservación de energía y reducción de emisiones. Conocimientos básicos de nano tecnología y biopolímeros.
- Habilidades - Adaptabilidad/Flexibilidad; Análisis de control de calidad; Aprendizaje estratégica; Atención a detalles; Ciencias; Conservación de equipos; Coordinación; Gestión de recursos materiales; Matemática; Pensamiento crítico; Solución de problemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1085,66; Inicial – US\$ 579,78; Con experiencia – US\$ 1631,93.

### Operador de Procesos (cualificación)

- Actividades - Operar y controlar procesos por sistemas computadorizados (ex. ERP y SAP) y operación de planta piloto; monitorar el rendimiento e intervenir en sistemas automatizados (dispositivos y medidores críticos de análisis en el proceso); integrar equipos de proyectos y discusiones referente a sostenibilidad (ex. reducción de energía, materia prima y procesos de reciclaje).
- Conocimientos - Conocimiento sobre automatización, sistemas computadorizados; Conocimiento sobre sistemas automatizados e interpretación y análisis online; Simulaciones de proceso y operación de planta piloto; Conocimientos básicos de nano tecnología y cristalografía; Conocimientos básicos de biotecnología, alergénicos, transgénicos.
- Habilidades - Matemática; Entendimiento de lectura; Ciencias; Comunicación; Instrucción; Operación y control; Monitoreo de operaciones; Análisis de control de calidad; Conservación de equipos; Solución de problemas; Iniciativa; Programación; Adaptabilidad/Flexibilidad.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 791,31; Inicial – US\$ 470,35; con experiencia – US\$ 1136,03.

### Técnico en plásticos

- Actividades - Desarrollar formulaciones (materias-primas + aditivos) adecuadas a los procesos y productos; realizar el soporte técnico del departamento de ventas; capacitar al equipo de trabajo; buscar nuevas tecnologías y soluciones (máquinas, equipos, materias-primas y otros); implementar sistemas de gestión de producción y calidad.
- Conocimientos - Modelos Analíticos y de Simulación; Aplicativos de software; de Colores; Diseño del Producto; Diseño Mecánico; Marketing de Servicios; Calidad

en Servicios; Negociación; Gestión de Servicios; Estudio de factibilidad de Proyectos; Proyectos de Máquinas; Elementos de Máquinas; Mecánica de los Materiales; Nano compuestos, biopolímeros y nuevos materiales poliméricos (plásticos de ingeniería y compuestos).

- Habilidades - Aprendizaje estratégica; Comunicación; Coordinación; Resolución de Problemas Complejos; Selección de Equipos; Operación y Control; Monitoreo de Operaciones; Análisis de Operaciones; Análisis de Control de Calidad; Solución de Problemas; Juicio y Tomada de decisiones; Evaluación de Sistemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 726,84; Inicial – US\$ 381,76; con experiencia – US\$ 894,15.

### Técnico en análisis químicas

- Actividades - Operar sistemas de análisis instrumentales integradas; aplicar recursos de informática industrial (hardware y software) en la operación de sistemas de análisis instrumentales automatizados; operar instrumentos de nano metrología química y físico-química; realizar calibración de los instrumentos analíticos online para análisis de sustancias sólidas, líquidas o gasosas; estandarizar soluciones químicas (adquiridas) para realizar análisis obedeciendo procedimientos establecidos.
- Conocimientos - Informática Industrial (hardware y softwares específicos - redes industriales - sensores y transmisores); Automatización de instrumentos analíticos (controladores - CLPs - IHM - sistema supervisor); Estadística aplicada a confiabilidad de instrumentos de medición online (instrumentación analítica); Metrología (nano metrología - quimiometría - modelos y herramientas matemáticas

aplicadas a técnicas analíticas);

Biopolímeros; Nano compuestos.

- Habilidades - Pensamiento crítico; Aprendizaje estratégica; Matemática; Ciencias; Orientación a servicios; Operación y control; Análisis de control de calidad; Conservación de equipos; Gestión de recursos materiales; Adaptabilidad/Flexibilidad; Mantenimiento de equipos; Selección de equipos; Programación; Análisis de sistemas.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1085,66; Inicial – US\$ 579,78; con experiencia – US\$ 1631,93.

### Supervisor de Producción

- Actividades - Planificar y gerenciar procesos continuos automatizados de producción química, petroquímica y similares utilizando grandes cantidades de datos; liderar, desarrollar y evaluar equipos multidisciplinares de trabajo; aplicar y asegurar los procedimientos conforme las normas y procedimientos técnicos y de calidad, seguridad, higiene, salud y preservación ambiental.
- Conocimientos - Conocimientos básicos en sistemas digitales de control distribuido, redes de comunicación, fieldbus, interfaces hombre - máquina, sistemas automatizados e interpretación y análisis online (dispositivos y medidores críticos de análisis en el proceso); Simuladores de proceso y operación de planta piloto; Conocimientos básicos de nano tecnología, biopolímeros, y nuevos materiales poliméricos (plásticos de ingeniería y compuestos); Conocimientos

sobre las normas internacionales de seguridad y salud en el trabajo.

- Habilidades - Adaptabilidad/Flexibilidad; Análisis de control de calidad; control y evaluación de sistemas; Aprendizaje estratégica; Atención a detalles; Ciencias; Conservación de equipos; Coordinación; instrucción; Gestión de recursos materiales; Pensamiento crítico; Solución de problemas complejos.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 1695,5; Inicial – US\$ 635,57; con experiencia – US\$ 2161,71.

### Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:

- Técnico en análisis químicas con especialización en análisis instrumentales automatizadas – Este profesional realizará análisis instrumentales, utilizando equipos automatizados (ex. espectrofotómetro de UV/visible, de infrarrojo, absorción atómica).
- Técnico especialista en desarrollo de productos poliméricos - Este profesional actuará en el análisis y el desarrollo de nuevos productos basados en nanotecnología, en fuentes naturales (bioplásticos) y biodegradabilidad. Además, realizará la interfaz con universidades, institutos de investigación y centros de innovación.
- Técnico especialista en reciclaje de productos poliméricos – Este profesional gerenciará el proceso de separación y descontaminación de los materiales que serán reciclados, además de desarrollar formulaciones y aditivos plásticos.

## 4.8| TEXTIL Y CONFECCIÓN

### 4.8.1| Importancia del Sector

El sector textil y de confección puede ser considerado como una referencia en el diseño de la moda playa, jeanswear y homewear, habiendo crecido también los segmentos de fitness y lingerie. La industria textil brasileña es la segunda mayor empleadora de la industria de transformación, perdiendo solamente para los alimentos y bebidas (juntos). El sector emplea cerca de 1 millón de empleos directos y cerca de 7 millones de forma indirecta. Hoy existen 30 mil empresas en el país aproximadamente.

### 4.8.2| Tendencias Tecnológicas

Las tendencias para el sector textil y de confección están basadas en la incorporación de las tecnologías digitales (Modelaje y simulación), principalmente en las etapas de creación, concepción y prototipado de productos en la busca por la máxima personalización de los productos, o uso de Smart Clothes, que permiten diversos tipos de información provenientes de la interacción del hilo, del tejido o de la ropa con el cuerpo y con el ambiente. Además, se comprueba un aumento de la automatización inteligente en diversas partes de la costura (Medidas en 3D y visión de máquina).

### 4.8.3| Impactos Ocupacionales

A continuación se presentan las profesiones actuales que serán más impactadas por los cambios tecnológicos, además de las actividades, conocimientos y habilidades que ganarán importancia en los próximos 5 y 10 años.

#### Técnico en confección

- Actividades - Desarrollar metodologías para aumento de productividad; seleccionar nuevos materiales y técnicas de producción para ser utilizados en productos personalizados; establecer los procesos de gestión de descarte de residuos de producción; desarrollar y aplicar nuevas técnicas y herramientas de control de calidad.
- Conocimientos - Normas técnicas; gestión de personas; gestión de proyectos; gestión de costos; tecnologías 3D; Visión de máquina; tecnologías de modelaje y simulación de manufactura; herramientas de realidad virtual; concepto de plataforma en nube; características técnicas de fibras textiles; inglés técnico; Diseño de Producto; Gestión de Residuos; Planificación de Ventas.
- Habilidades - Innovación; Negociación; Programación; Raciocinio analítico; Fluencia digital; Orientación a Resultados; Adaptabilidad/Flexibilidad; Raciocinio analítico; Pensamiento crítico; Negociación; Resolución de problemas complejos; Mantenimiento y selección de equipos; Proyecto de tecnologías.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 643,93; Inicial – US\$ 312,80; con experiencia – US\$ 837,05.

### Técnico textil

- Actividades - Identificar nuevas tecnologías productivas para aumento de los niveles de productividad y reducción de la generación de efluentes; identificar nuevas tecnologías de materiales y adecuarlas a los procesos productivos; adecuar los procesos productivos y las materias primas a los nuevos sistemas automatizados.
- Conocimientos - Gestión de Costos; de Calidad, Procesos y de Proyectos; Arquitectura de Sistemas de Computación; Bancos de Datos; Lenguajes de Programación; Medición del color en sistemas automatizados; Procesos Térmicos y Termodinámicos; Elementos de Máquinas; Planificación, Proyecto y Control de Sistemas de Producción; Marketing de Servicios; Calidad en Servicios; Negociación; Gestión de Servicios.
- Habilidades - Aprendizaje estratégica; Matemática; Ciencias; Negociación; Resolución de problemas complejos; Selección de equipos; Operación y control; Análisis de Operaciones Programación; Análisis de control de calidad; Proyecto de tecnologías; Análisis y evaluación de sistemas; Fluencia digital; Raciocinio analítico.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 945,38; Inicial – US\$ 438,22; Con experiencia – US\$ 1195,81.

### Diseñador de moda

- Actividades - Elabora, en sistemas informatizados de concepción/creación, esbozos y diseños detallados de piezas de vestuario y accesorios, escribe especificaciones tales como esquemas de colores, montaje y tipos de tejidos; investiga e identifica nuevas fibras, hilos, tejidos y diseños de modelos para desarrollar proyectos para públicos con necesidades más complejas y específicas.

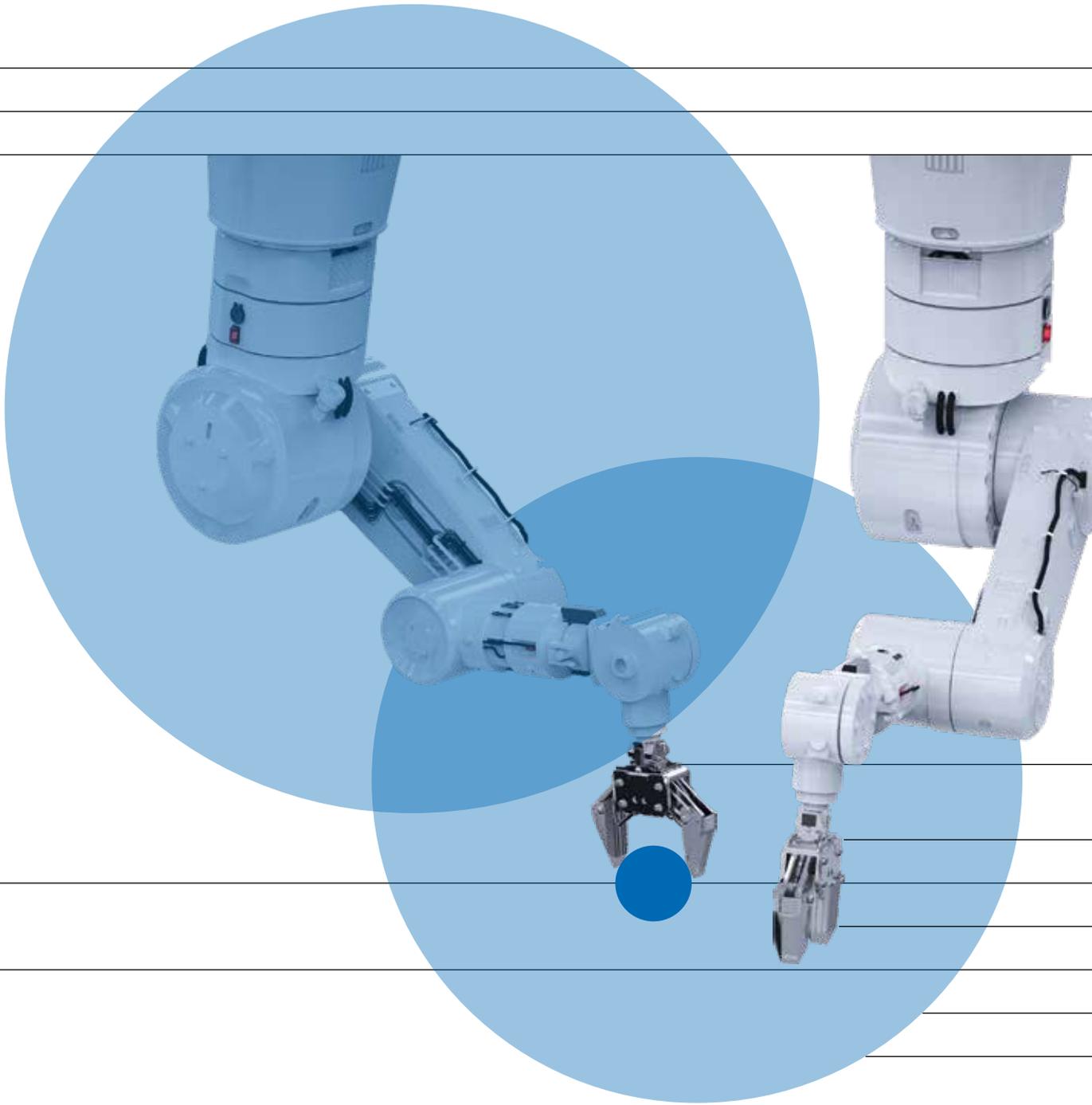
- Conocimientos - Diseño/gestión de costos/gestión de proyectos/teoría del arte/pintura/comunicación visual/procesos constructivos/ de colores/diseño de producto/técnicas de diseño/ antropología urbana/ética/historia del arte/normas técnicas/planificación/relaciones interpersonales/gestión y servicios.
- Habilidades - Adaptabilidad/Flexibilidad; Atención a detalles; fluencia digital; Raciocinio analítico; Programación; Comunicación; Proyectos de tecnología; Orientación a resultados.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 830,00; Inicial – US\$470,73; con experiencia – US\$1.389,88.

### Técnico en producción de moda

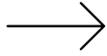
- Actividades - Aplicar nuevas medias y nuevas tecnologías para el desarrollo del catálogo de moda; seleccionar los materiales y las técnicas de producción para ser utilizados en la divulgación de los productos; identificar mercados objetivo para proyectos, considerando factores como edad, sexo y nivel socio económico.
- Conocimientos - Fotografía; Diseño; Gestión de Calidad y Procesos; Gestión de Costos; Relaciones Interpersonales; Artes Plásticas; Gerencia de Producción; Marketing; Planificación de Ventas; Relaciones Públicas y Propaganda; Modelos de Simulación; Procesos de Diseminación de la Información; Procesos de Comunicación; Comunicación Visual; Negociación; Psicología del desarrollo humano; Relaciones interpersonales.
- Habilidades - Pensamiento crítico; Comunicación; Fluencia digital; Innovación; Programación; Tolerancia al estrés; Iniciativa; Proyecto de tecnologías; Juicio y Tomada de decisiones; Gestión de recursos materiales.
- Remuneraciones - Promedio – US\$ 643,93; Inicial – US\$ 312,80; con experiencia – US\$ 837,05.

**Las nuevas profesiones que serán demandas por el sector brasileño en los próximos 5 y 10 años son:**

- Técnico de proyectos de productos de moda – Este profesional actuará en el desarrollo de sistemas de proceso productivo para aumento de la productividad y reducción de costos, además de reestructurar las áreas de creación, producción, desarrollo y expedición. Y desarrollar productos y tecnologías para aumento de la personalización”.
- Ingeniero en fibras textiles – Este profesional tiene por objetivo desarrollar nuevas fibras químicas para el proceso productivo, adecuadas a las demandas de la cadena de valor y la consecuente adecuación de los procesos de tejido, hilado y mejoras textiles a las nuevas fibras.
- Diseñador de tejidos avanzados - Especialista involucrado en el proyecto de nuevos tejidos y materiales sintéticos con propiedades predefinidas (por ejemplo, pantallas de memoria LED o forma).



## 5. CONSIDERACIONES FINALES



La velocidad y la naturaleza de la globalización, los cambios tecnológicos y la innovación, los cambios en la organización del trabajo, los cambios ambientales y las tendencias demográficas adoptan formas muy diferentes, pero independiente de la forma, esos fenómenos han afectado el tipo de trabajo que es realizado, a quien lo realiza y donde y como el es realizado. Esas transformaciones afectan los empleos “tradicionales” y las relaciones de empleo, al mismo tiempo en que crean nuevas demandas por nuevos empleos en actividades económicas emergentes o tradicionales.

Otro punto a ser destacado es el monitoreo de las evoluciones tecnológicas y organizacionales. Como esas tendencias son la base para la discusión sobre nuevas profesiones y cambios en aquellas existentes, es fundamental poseer un modelo de monitoreo de las tendencias establecidas que permita la retro alimentación del modelo de prospectiva.

Una de las posibilidades de monitoreo de la evolución tecnológica son las *Visitas Prospectivas en Ferias Sectoriales*, que tienen por objetivo acompañar la evolución de las tecnologías identificadas por el Modelo de SENAI y SESI de Prospección, además de identificar otras nuevas tecnologías, que no fueron observadas. Ese monitoreo ocurre mediante la visita y la entrevista a los principales expositores tecnológicos. Esa acción de monitoreo permite establecer un proceso sistemático de acompañamiento de la dinámica tecnológica de cada sector estudiado.

La elección de las ferias sectoriales para la realización del monitoreo tecnológico es explicada por su diversidad de expositores (pequeños, medios y grandes), de visitantes (medio y alto potencial de compra), elevado número de eventos relacionados y la participación de organizaciones institucionales. Esa diversidad permite generar un ambiente propicio para la busca de más informaciones sobre nuevas tecnologías y posibles evoluciones de las tecnologías emergentes específicas, además de representar un retrato confiable de la oferta tecnológica de un determinado sector.





**Diretoria de Educação e Tecnologia (DIRET)**  
**Unidade de Estudos e Prospectiva (UNIEPRO)**

SBN, Quadra 1, Bloco C, Edifício Roberto Simonsen, 5º andar – CEP 70040-903 – Brasília/DF

(61) 3317-9802 | [informacao.uniepro@cni.com.br](mailto:informacao.uniepro@cni.com.br)

