UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ISSN-L 2958-0188

REVISTA INDUSTRIAL 4.0

EDICIÓN DIGITAL Nro. 5
NOVIEMBRE 2022

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial

M.Sc. Oscar Arnaldo Heredia Vargas — Rector
Dra. María Eugenia García Moreno — Vicerrector
Ing. Alejandro Mayori Machicao — Decano Facultad de Ingeniería
Ing. Freddy Gutierrez Barea — ViceDecano Facultad de Ingeniería
Ing. Franz Zenteno Benitez — Director de Carrera Ingenieria Industrial

Revista Industrial 4.0
Edición Impresa N°. 5 - Noviembre 2022
Impresa ISSN 2958-017X
En Linea ISSN-L 2958-0188

Comite Editor:
Ing. Fernando Sanabria Camacho
Ing. Grover Sanchez Eid
Ing. Mario Zenteno Benitez

Diseño Versión Impresa & web:
Ing. Enrique Orosco Crespo

Imagen Tapa:
shutterstock/ /588546479

Imprenta:
Walking Graf

Deposito Legal:
4-3-68-20

Web:
https://industrial.umsa.bo/revistaindustrial-40
Email:
revistaindustrial4.0@umsa.bo

Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
TEl. 2205000-2205067, Int. 1402

PRESENTACIÓN

Ing. MBA. Franz José Zenteno Benitez
DIRECTOR INGENIERÍA INDUSTRIAL

La visión integral que tiene la ingeniería industrial permite que investigadores de diferentes áreas del conocimiento puedan contar con la Revista Industrial 4.0 como una alternativa para publicar sus trabajos de investigación.

El aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, como es el caso actual del litio, para evitar los errores históricos que tuvo el país en la explotación de la plata, la goma, el estaño y el gas natural, deben ser debatidos en todos los niveles de la sociedad boliviana.

Somos testigos de los estragos que causa el aceleramiento del calentamiento global; se trabaja en realizar estudios para para su medición y reducción, actividades que efectúan investigadores bolivianos y que presentan propuestas y alternativas para una disminución.

Procesos productivos como ser el procesamiento de alimentos, industria del cemento, automatización y confección de ropa; la propuesta de un parque científico tecnológico para la Facultad de Ingeniería en el Campus de Cota Cota y el comercio virtual son abordados en el presente número.

Un agradecimiento a los miembros del Comité Editor por su trabajo desinteresado, ético y profesional en la revisión y selección de los trabajos que se presenta para su consideración.

Seguimos dando pasos seguros en la consolidación de la Revista Industrial 4.0, este quinto número cuenta con el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN) en sus versión impresa y digital. Un reconocimiento especial por el apoyo recibido por parte de la Dirección y Personal de la Biblioteca Central de la Universidad Mayor de San Andrés para la obtención de la codificación antes mencionada.

Destacar el gran apoyo que brinda el personal administrativo de la carrera de Ingeniería Industrial, independiente del área al que pertenece, para que se pueda publicar por más de dos años ininterrumpidos la presente revista.

Artículo Reg. 039
Revista Industrial 4.0, Año 3 N°5, 2022
industrial.umsa.bo/revistaindustrial-40
revistaindustrial4.0@umsa.bo

DISEÑO DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA

José Danny Valdivia Machicado
ORCID: 0000-0002-7769-0500
jdvaldmach@gmail.com
Oswaldo Fernando Terán Modregón
ORCID: 0000-0003-0965-8434
ofteran@umsa.bo

Recibido: 10 de octubre; aprobado: 14 de noviembre

RESUMEN.

El emprendimiento en Latinoamérica se ha convertido en una herramienta poderosa para la creación de empresas, este fenómeno tiene varias aristas, una de ellas es la educación. Este último es un factor determinante en el desarrollo de un país; al hablar de educación se abordan diferentes temas de discusión en su concepción y entre estos la UNESCO remarca la función generadora de Investigación, Desarrollo e Innovación (I&D+i), convirtiéndose así en un pilar fundamental de crecimiento económico social legitimo en una población. Es así que se aplica la metodología de investigación aplicada para establecer las condiciones de generación de Investigación, Desarrollo e Innovación en la comunidad universitaria de la Universidad Mayor de San Andrés, dando lugar al diseño de un Parque Científico y Tecnológico, dentro de la Facultad de Ingeniería; considerando que este último es un proyecto urbanístico tecnológico, que engloba en su entorno a la universidad, la administración pública y a la industria, donde en trabajo conjunto estos tres actores, a través del enfoque de investigación cuantitativo se demuestra que existe relación entre los procesos de desarrollo de tecnología e investigación, creación de empresas, creación de patentes, habilitación de servicios especializados, etc. siendo prioridad el desarrollo del conocimiento científico tecnológico para la universidad.

PALABRAS CLAVES

Parque Científico Tecnológico, Innovación, Universidad, Empresa, Estado.

ABSTRACT

Entrepreneurship in Latin America has become a powerful tool for the creation of companies, this phenomenon has several edges, and one of them is education. The latter is a determining factor in the development of a country; When talking about education, different discussion topics are addressed in its conception and among these, UNESCO highlights the generating function of Research, Development and Innovation (R&D+i), thus becoming a fundamental pillar of legitimate social economic growth in a population. Thus, the applied research methodology is applied to establish the conditions for the generation of Research, Development and Innovation in the university community of the Universidad Mayor de San Andrés, giving rise to the design of a Science and Technology Park, within the Faculty of Engineering; considering that the latter is a technological urban project, which encompasses the university, public administration and industry in its environment, where these three actors work together, through the quantitative research approach, it is demonstrated that there is a relationship between the processes of development of technology and research, creation of companies, creation of patents, authorization of specialized services, etc. being a priority the development of technological scientific knowledge for the university.

KEYWORDS

Technological Science Park, Innovation, University, Company, State.

1. INTRODUCCIÓN.

En Bolivia la idea y concepción de un Parque Científico Tecnológico no es desolada, no obstante es en menor medida que en algunos países del continente. En Bolivia la instancia promotora de los proyectos de parques es mixta, proviene tanto de universidades como del gobierno.

A la actualidad se presentan los siguientes proyectos: en la ciudad de La Paz se tiene un proyecto de parque propuesto por la UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA esto en Marzo del año 2012 llamado “PARQUE CIENTIFICO TECNOLOGICO DE LA PAZ”, esto con la interacción de PROSOFT que es la Unidad creada sobre la base de la firma del Acuerdo de Cooperación Estratégico Interinstitucional entre Autoridades de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, de la Cámara Nacional de Comercio, Artexacta SRL. y Business Trade Alliance, éstas últimas empresas privadas, con el objetivo de llevar a cabo el Proyecto de Promoción y Mejoramiento de la industria de software en Bolivia que plantea la creación de plataformas y modelos de software para generar fuentes de trabajo y exportaciones movilizando la capacidad profesional boliviana.

Otra idea de proyecto se da también en la ciudad de La Paz, esta vez siendo la instancia promotora el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, la cual propuso la creación del Parque Científico y Tecnológico de La Paz, en el año 2012.

Finalmente, en Sucre también se dio la propuesta de un parque científico tecnológico, llamado Parque Tecnológico Nacional y Empresa Nacional de Software "Juana Azurduy de Padilla", este parque tiene una visión enfocada más en el desarrollo de software, este proyecto es promovido por el gobierno central. Ese centro de investigación se ubicará en la zona de Lajastambo de Sucre, sobre una superficie de 2,9 hectáreas.

Este emprendimiento tiene el apoyo de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, del Viceministerio de Producción Industrial, la Fundación Fautapo, el Tecnológico Boliviano Alemán y la Universidad Andina Simón Bolívar. (ABI).

Mediante la *metodología de investigación aplicada* para generar proyectos se diseña del Parque Científico y Tecnológico de Ingeniería, para la creación de un ecosistema de

Investigación, Desarrollo e Innovación (I&D+i) dentro de la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés.

2. DESARROLLO.

De manera contextual, CARNEIRO (2017), afirma: “si el conocimiento es el motor de las nuevas economías, su combustible es la ciencia y la tecnología”.

La educación juega un rol neurálgico en el desarrollo de una sociedad, siendo hoy en día el principal ente de resolución de problemas y desafíos a nivel global. Mostrando que el impacto de la tecnología no se limita únicamente a la mejora de procesos productivos más aun a la transformación del estilo de vida.

Estado institucional académico de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería se constituye en fuente de formación de talento humano y generación de conocimiento, la cual traza de manera específica los lineamientos que posee entorno a sus metas y objetivos; estos son delimitados en el planteamiento de su misión y visión institucional.

La visión delimita un objetivo de consolidarse en una institución académica de calidad científica, la cual pretende ser reconocida por su investigación relevante y comprometida con la sociedad boliviana; a su vez detalla el objetivo de ser generadora de conocimiento y tecnología con el objetivo de servicio público.

Diagnóstico

Los **Parques Científicos** son iniciativas inmobiliarias que cumplen con los siguientes elementos:

- Están construidos de manera cercana a instituciones de educación superior o centros de investigación avanzada con la que se relacionan por medio de vínculos operativos.
- Son creadas desde el diseño para la promoción de creación y desarrollo de empresas que se basan en el conocimiento científico.

- Se encargan de facilitar la transferencia de tecnología desde las instituciones de generación de conocimiento hacia las empresas situadas en el mismo o sus inmediaciones.

En ese sentido primeramente habrá que establecer un concepto que delimite las características de un parque, que contemplen los siguientes elementos:

- Espacios fiscos delimitados.
- Urbanización con requerimientos específicos.
- Vinculación de centros de Know-How, tecnologías, Investigación y Desarrollo.
- Orientación a la generación, atracción y localización de actividades tecnológicamente avanzadas e innovadoras en el área de la industrialización.

Se es necesario denotar que un parque tecnológico hace referencia a tres pilares fundamentales: Administración Publica, la industria o empresa y las instancias de generación de conocimiento (universidades), trabajando de manera conjunta.

Para el **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema de la Universidad Boliviana (2017 - 2026)** se trata de un modelo de plan que promueva la Ciencia, Tecnología e Innovación, poniendo a la universidad como principal fuente de producción de conocimiento, en el afán de potenciar el desarrollo de ciencia y tecnología en el país y con esto el potenciamiento económico.

Ciencia y tecnología en la UMSA.

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema de la Universidad Boliviana muestra de manera específica los pilares con los que cuenta su Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018, tiene visión al 2030, con su eje estratégico 2 (Investigación Científica, Tecnológica e Innovación con pertinencia social), teniendo como línea estratégica el Desarrollo científico para la activación del desarrollo nacional y aporte a la construcción de políticas públicas.

Modelo Cuádruple Hélice y el SINUCYT

Este modelo plantea la utilización de un sistema de cuádruple hélice, donde la sociedad en su conjunto conforma parte del sector productivo, la universidad y el gobierno como

un conjunto coordinado de Investigación e Innovación con miras al desarrollo de la población; este modelo utiliza redes con uso de inteligencia colectiva, abriendo la posibilidad que la innovación no solo se produzca en las instituciones si no más aun de la sociedad.

Figura No. 1. Modelo cuádruple hélice

Fuente: *Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema de la Universidad Boliviana*

Se propone a este modelo la participación de la Agencia Nacional Universitaria de Ciencia, Tecnología e Innovación (ANUCTI), siendo este el lazo entre los sectores anteriores y coordinador del Fondo Nacional Universitario de Ciencia y Tecnología (FONUCYT) y a su vez del Fondo Institucional de Ciencia y Tecnología (FOICYT).

Estudio del mercado.

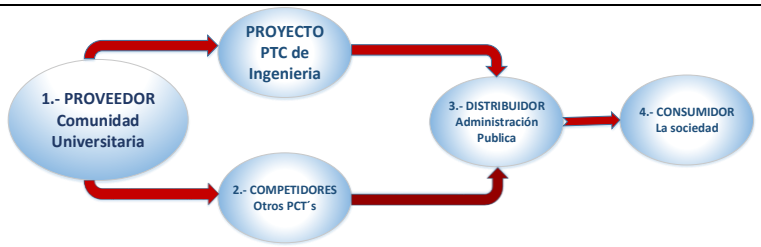
Para estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer los agentes que, tendrán algún grado de influencia sobre la definición de la estrategia que se llevara a cabo para su ejecución:

- **Proveedor** **- Competidor** **- Distribuidor** **- Consumidor**

La identificación de mercados factibles económicamente, se orienta de mayor medida a la alimentación y fomentación de la ejecución de proyectos universitarios, la cual como todo proyecto cuenta con los diferentes actores, pero particularmente se definirán en:

- Comunidad universitaria diseñadores de proyectos (Proveedor)
- Proyectos similares (Competidor)
- Administración Publica (Distribuidor)
- La sociedad en su conjunto (Consumidor)

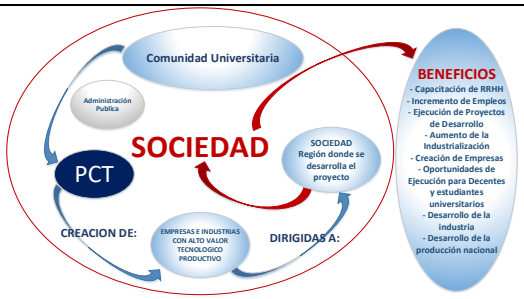
Figura No. 2. Delimitación y actores del mercado del proyecto



Fuente: *Elaboración propia (adecuación PEP Nassir Sapag Chain)*

En síntesis, se plantea un mercado en el cual el PCT de ingeniería tiene como proveedores, a la comunidad universitaria de ingeniería, los cuales aportando (proveyendo) de proyectos de investigación e industrialización productiva, generan en trabajo conjunto la construcción de empresas e industrias de alto valor tecnológico productivo, dichas son el principal producto del proyecto, el mismo que va dirigido a la sociedad, y de manera más específica a la región en la cual se ejecuta el mismo.

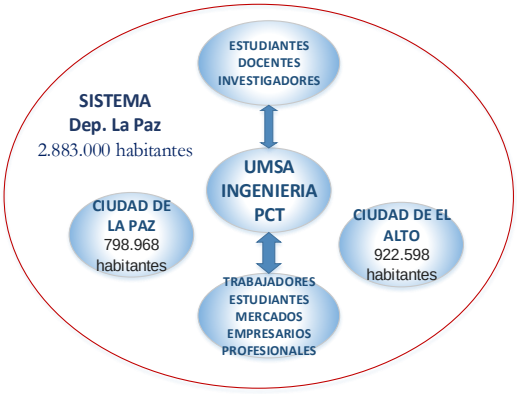
Figura No. 3. Diagrama de interacción del PCT en el mercado y la sociedad



Fuente: *Elaboración propia*

Segmentación de mercado.

Figura No. 4. Segmento de mercado del proyecto



Fuente: *Elaboración propia (Datos de población: I.N.E.)*

Análisis del proveedor (comunidad universitaria).

Conformados por un estamento estudiantil y un estamento docente, desarrollan de la mano de sus institutos de investigaciones, trabajos de investigación y desarrollo científico, la cual es la materia prima que este requiere.

A través del *enfoque cuantitativo* se muestra la cantidad de proyectos de grado generados y registrados en la biblioteca de la facultad de ingeniería en los últimos años.

Tabla No. 1. Cantidad de Proyectos de Grado realizados en la Facultad de Ingeniería

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2019
N° de Proyectos de Grado	230	236	225	276	82	317	314	295	310	257

Fuente: *Elaboración propia*

Análisis de los competidores.

Definimos como competidores a proyectos similares que estén ya en operación, en construcción o en planificación, sin embargo, cabe resaltar estos realizan sus actividades en una zona determinada y específica (donde se construyeron), de igual manera el mercado de captación de ideas y proyectos es en mayor porcentaje perteneciente al

lugar donde este se encuentre acentuado, pero no se debe dejar de lado que un P.C.T. es abierto a albergar ideas y proyectos de diferentes lugares de procedencia sin distinción alguna, es así que se denota el análisis de la competencia en diferentes niveles.

Tabla No. 2. Parques Científicos Tecnológicos en Bolivia

Departamento	Operativos	implantación	En proyecto	Dimensión Promedio	Iniciativa de los parques
LA PAZ	0	0	2	Proyectos diseñados, para un tamaña pequeño no mayor a 3 hectáreas, con número de trabajadores y empresas aun no delimitados	Mixto, uno de ellos está siendo proyectado por Universidad Católica Boliviana y el otro por el Gobierno Departamental.
SUCRE	0	0	1	Proyectado como un parque pequeño	Iniciativa del Gobierno Central del país.

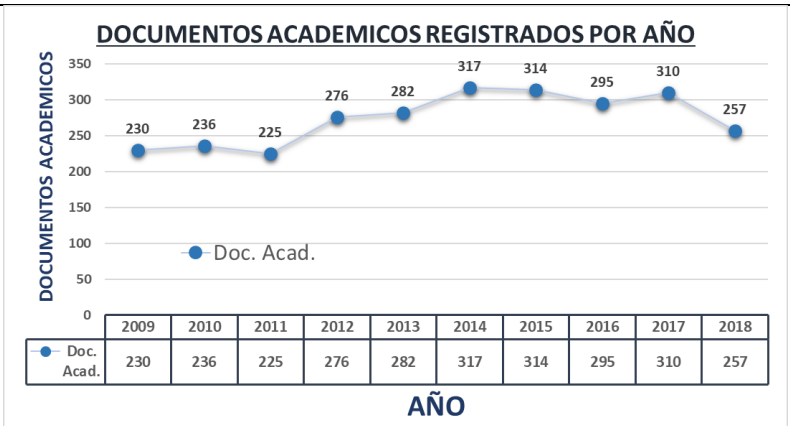
Fuente: *Elaboración Propia*

Oferta (sector generador de conocimiento).

El Plan de Ciencia, tecnología e Innovación planteado por el Ministerio de Educación, propone a actores generadores de conocimiento, el proyecto delimita una instancia única como la Universidad Mayor de San Andrés y de manera específica la Facultad de Ingeniería.

Análisis de cantidad de tesis emitidas por el estamento estudiantil año tras año.

Figura No. 5. Cantidad de Documentos Académicos elaborados en los últimos años

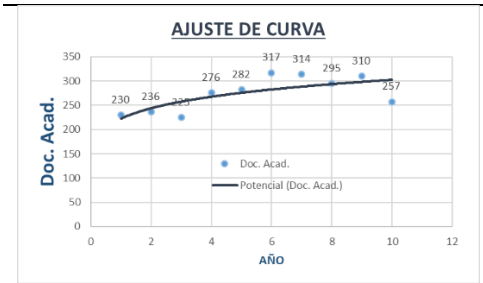


Fuente: *Biblioteca Central, Facultad de Ingeniería*

El ajuste de curva es una herramienta utilizada para determinar la tendencia de una serie de datos, igualándola o ajustándola a una ecuación matemática, la cual en el plano cartesiano genera una curva. El mismo propone una función de tendencia de los puntos experimentales, facilitando una expresión que pueda proyectar valores posteriores, anteriores o intermedios al grupo de valores que se tiene.

Una vez realizado el cálculo de R para las diferentes curvas, elegimos el que tenga mayor grado de correlación o que se acerque a 1, para el caso cumple con esos requisitos es la ecuación potencial teniendo el valor de 0,75 el cual es el más alto y más cercano a 1.

Figura No. 6. Ajuste de Curva (Ecuación Potencial)



$$y = A\,x^{B}$$

Fuente: *Elaboración Propia*

$$y = 222{,}38\,x^{0{,}1336}$$

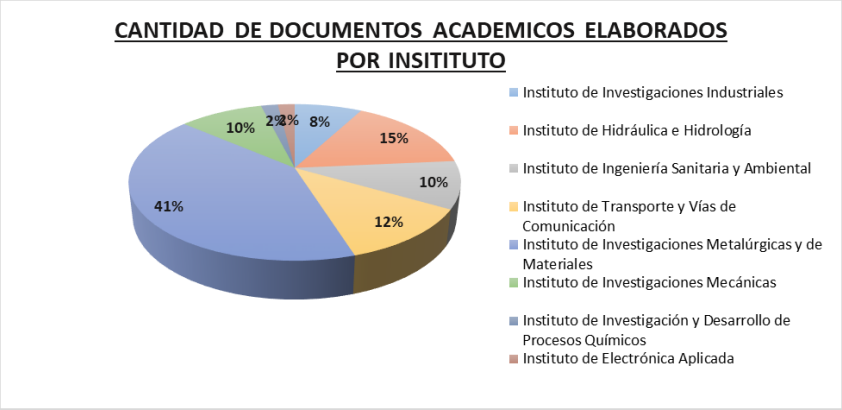
Donde:

- y = Número de Documentos Académicos
- x = Período de análisis

La presente ecuación denota aproximación de la cantidad de documentos académicos que se producen por periodo continuo, es así que esta expresión puede ser usada para proyectar valores futuros en los siguientes periodos.

El análisis de los institutos de investigaciones presentes en cada carrera de la facultad de ingeniería, que muestran los proyectos de Institutos de Investigaciones y la cantidad de trabajos elaborados por los mismos.

Figura No. 7. Trabajos de elaborados en los diferentes Institutos



Fuente: *Elaboración Propia*

Demanda (sector demandante de ciencia y tecnología).

El modelo de mercado propuesto por el Ministerio de Educación, en su Viceministerio de Ciencia y Tecnología, la demanda se conforma por el sector con necesidad de Ciencia, Tecnología e Innovación, de esta manera se mencionan a los Centros de Innovación Tecnológica, Plataformas de Investigación, sectores productores y empresas con requerimiento de transferencia de Tecnología; se toma en cuenta que dependiendo de la realidad socioeconómica de la región que se analiza, se conforman y consolidan sectores productivos e industrias que marcan la economía de dicha región.

La Institución conocida como FUNDENPRESA, está encargada del registro y habilitación de las nuevas empresas e industrias que se vayan a crear, es así que denota información más exacta y especifica de los sectores económicos existentes en el departamento de La Paz.

La institución FUNDEMPRESA en su reporte "Estadísticas del Comercio en Bolivia", muestra datos de alta relevancia analítica como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla No. 3. Base Empresarial Vigente según actividad económica, a junio de las gestiones 2017 y 2018 (En cantidad de empresas)

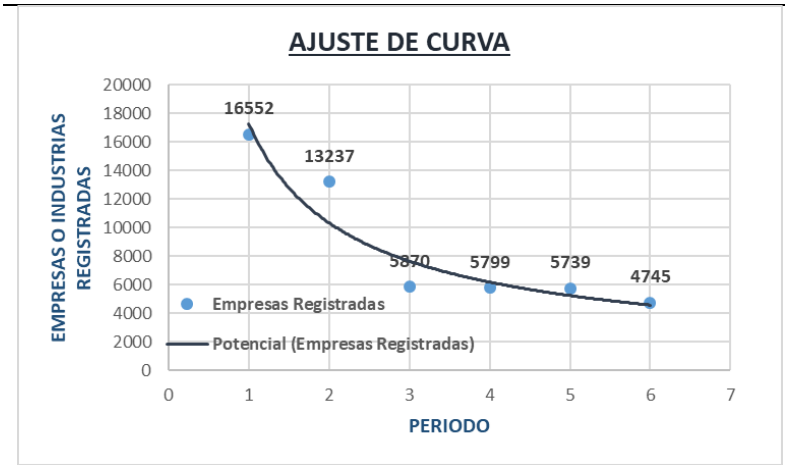
SECCIÓN	ACTIVIDAD	2017 Junio	2018 Junio	CRECIMIENTO	
				En cantidad	En porcentaje
G(*)	Venta por mayor y por menor: reparación de vehículos automotores y motocicletas	31.089	33.293	2.204	7%
G_1	Venta por mayor y por menor	29.976	32.087	2.111	7%
G_2	Reparación de vehículos automotores	1.010	1.095	85	8%
G_3	Venta y reparación de motocicletas	103	111	8	8%
A	Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura	454	461	7	2%
B	Explotación de minas y canteras	1.637	1.948	311	19%
C	Industria manufacturera	10.702	10.982	280	3%
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	43	43	0	0%
E	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	114	128	14	12%
F	Construcción	11.856	12.453	597	5%
H	Transporte y almacenamiento	4.915	5.282	367	7%
I	Actividades de alojamiento y servicio de comidas	4.573	4.966	393	9%
J	Información y comunicaciones	5.694	5.847	153	3%
K	Intermediación financiera y seguros	572	592	20	3%
L	Actividades inmobiliarias	890	983	93	10%
M	Servicios profesionales y técnicos	8.680	9.321	641	7%
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	3.104	3.295	191	6%
P	Servicios de educación	1.412	1.528	116	8%
Q	Servicios de salud y de asistencia social	1.409	1.550	141	10%
R	Actividades artísticas de entretenimiento y recreativas	931	1.007	76	8%
S	Otras actividades de servicios	1.398	1.520	122	9%
	Actividad no declarada	68	68	0	0%
TOTAL		89.541	95.267	5.726	6%

Fuente: *FUNDEMPRESA*

La tabla mostrada denota específicamente los 21 sectores económicos presentes en el departamento de La Paz, estos como demandantes potenciales de transferencia de tecnología.

El año 2017 se registraron 89.541 empresas o industrias nuevas en el departamento de La Paz, para el año 2018 se registraron 95.267 empresas o industrias nuevas en el mismo, denotando así un crecimiento del 6% en la gestión.

Figura No. 8. Ajuste de Curva (Ecuación Potencial)



$$y = A\,x^{B}$$

Fuente: *Elaboración Propia*

Se calcula el valor de las constantes y generamos la ecuación experimental.

$$y = 17286\,x^{-0,741}$$

Donde:

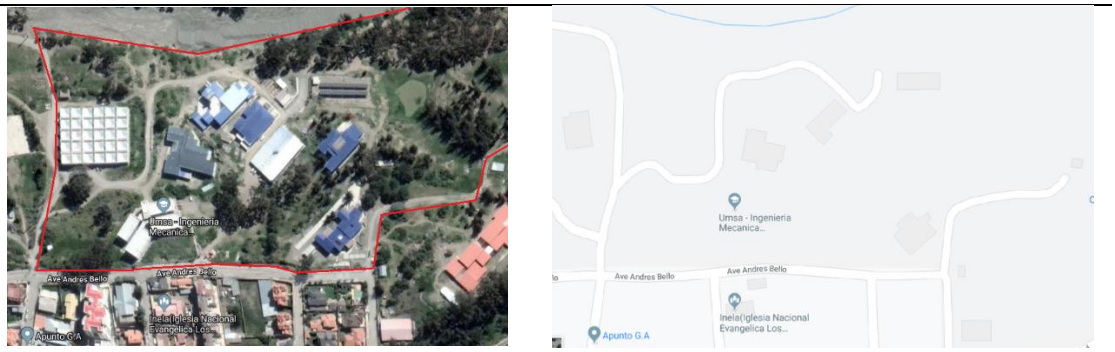
- y = Numero de Empresas o Industrias registradas en un periodo.
- x = Periodo de análisis.

El análisis realizado muestra un descenso en los registros de empresas o industrias en FUNDEMPRESA, básicamente se denota que periodo tras periodo se abren menos empresas en el departamento de La Paz; los motivos de este fenómeno pueden ser variados, pero connotan en general necesidades por parte de los sectores económicos de La Paz que no fueron atendidos.

3. PROPUESTA.

Este predio se encuentra ubicado en la zona sur de la ciudad de La Paz, en la Calle 30 de Cota Cota, aledaño a este se encuentran los campus facultativos de la Facultades de Ciencias Económicas y Financieras, y la Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

Figura No. 9. Ubicación del Campus Facultativo de Cota Cota



Fuente: Elaboración propia con GOOGLE MAPS *(https://www.google.com.bo/maps)*

Estructura organizacional.

Para plantear el sistema más adecuado de recursos humanos, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

El proyecto es regentado por la Facultad Ingeniería la cual cuenta ya con su respectivo sistema de administración de recursos humanos, estando el proyecto dentro de la misma; a su vez se delimita la razón que la Universidad Boliviana cuanta con la "Autonomía Universitaria" que es la independencia política y administrativa de la misma, además de contar con un gobierno paritario entre estamento docente y estamento estudiantil.

Diseño estructural de la organización.

El diseño de la organización en normativa vigente, considera *en la Universidad comprende:*

a) Identificación de los usuarios y las necesidades de servicio.

b) Identificación y evaluación de los servicios prestados.

c) Diseño y/o rediseño de los procesos, resultados e indicadores.

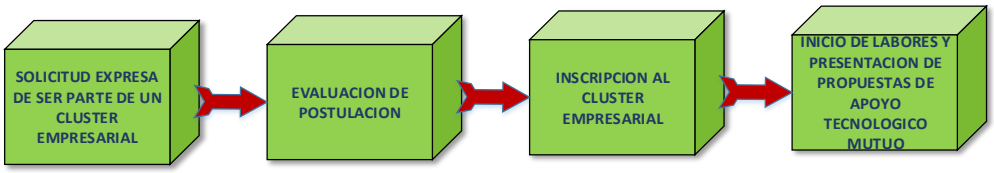
d) Identificación de unidades y conformación de áreas organizacionales que llevarán a cabo las operaciones especificando su ámbito de competencia.

e) Establecimiento de los niveles jerárquicos de la institución.

f) Unidades desconcentradas.

Identificando los servicios:

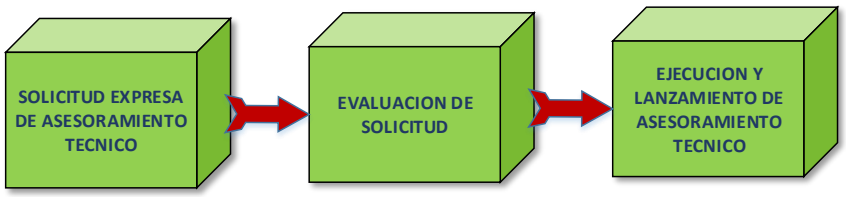
FORMACION DE CLUSTERS EMPRESARIALES



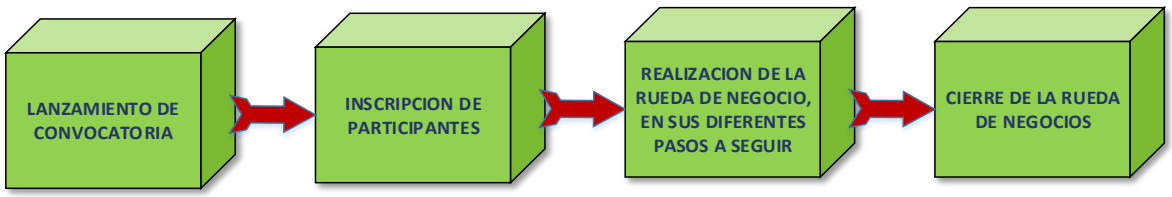
PROGRAMAS DEL CENTRO DE EMPRENDIMIENTO DEL PCT DE INGENIERIA

SERVICIO DE LABORATORIO.

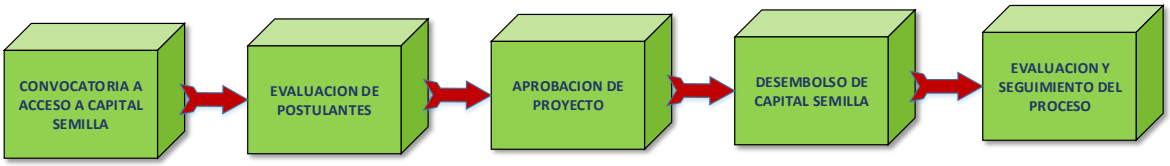
SERVICIOS DE APOYO PARA NEGOCIOS



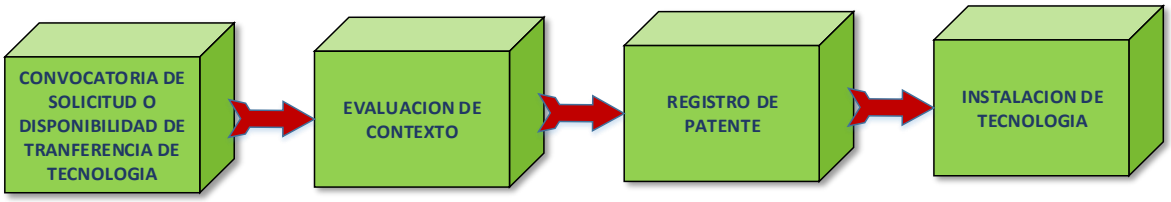
RUEDA DE NEGOCIOS



CAPITAL SEMILLA Y FINANCIAMIENTO



TRANSFERENCIA DE TECNOLÓGIA



La identificación de unidades y conformación de áreas organizacionales que llevarán a cabo las operaciones especificando su ámbito de competencia.

Dirección de coordinación.

Figura No. 10. Sub gerencias del Parque Científico Tecnológico de Ingeniería

Fuente: *Elaboración propia*

Donde los niveles jerárquicos de la institución a emplearse en la organización administrativa del proyecto se plantean.

Organigrama general.

Figura No. 11. Niveles jerárquicos del Parque Científico Tecnológico de Ingeniería.

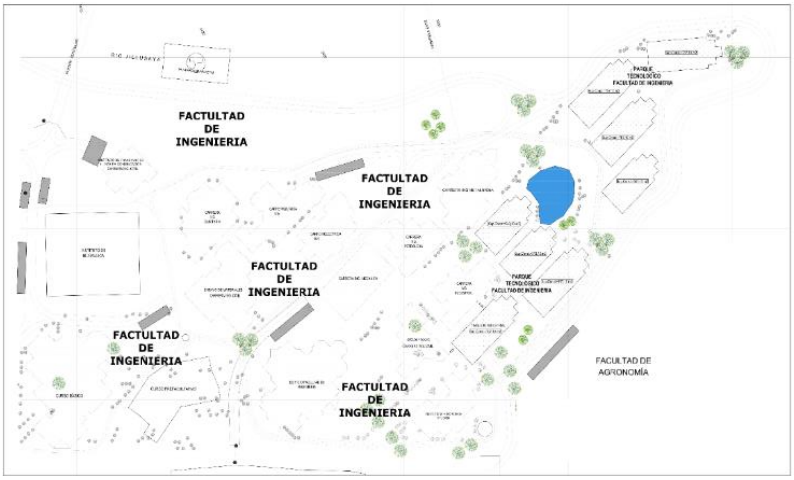
Fuente: *Elaboración Propia*

En este sentido se delimitan los subniveles que forman parte de los anteriormente nombrados.

Diseño urbanístico.

El diseño urbano de parque científico y tecnológico es variable, el mismo depende del tipo de administración que se tendrá en el proyecto; a manera de facilitar a las empresas o industrias interesas el acceso, procesos productivos, denotando también los servicios propios del parque en disposición de terceros.

Figura No. 12. Planimetría del Parque Científico Tecnológico de Ingeniería

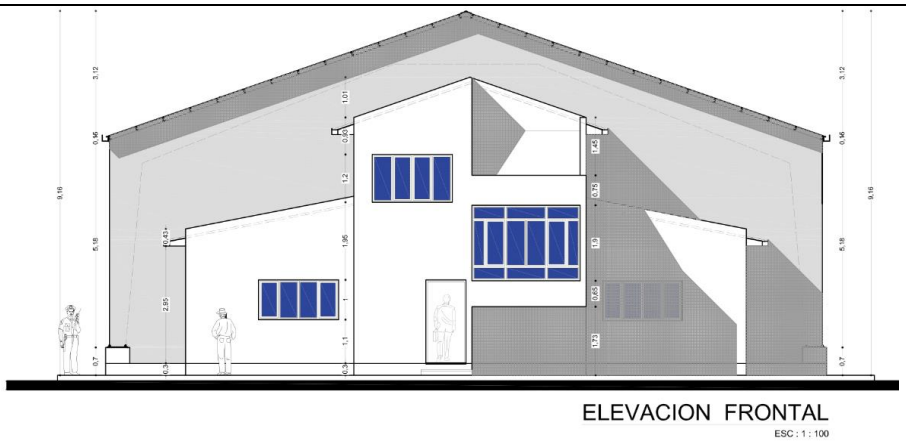


Fuente: Carrera de Ingeniería Industrial

Diseño estructural.

En base a las delimitaciones anteriores el PCT de ingeniería es en principio una iniciativa pública, esto por ser desarrollado por la Facultad de Ingeniería, con recursos inmobiliarios netamente de la facultad. Las estructuras planteadas con de diseño flexible y adaptable a la instalación de cualquier proceso productivo, en el margen de la industrialización del parque.

Figura No. 13. Elevación frontal de la estructura



Fuente: *Ingeniería Industrial*

4. ANALISIS DE RESULTADOS.

El Parque Científico Tecnológico está concebido como un equipamiento público privado, que se constituirá por nueve ambientes acondicionados para instalación de plantas de producción siendo a su vez un espacio físico en el que se pueda concentrar una plataforma de servicios orientados al desarrollo de soluciones tecnológicas para pequeñas y medianas empresas de las ciudades de La Paz y El Alto, explotando además todo el instrumental de gestión empresarial basado en el uso productivo de tecnologías de la información y comunicación.

Por otro lado el análisis de sensibilidad denoto un 96,05% de certeza que la probabilidad de que el proyecto presente un ICE ponderado menor a Bs. 13514 es del 96 %; siendo el ICE ponderado de la situación actual de la inversión en investigación científica de la Universidad Mayor de San Andrés.

El Parque Científico Tecnológico establece la relación para la generación de cambios tecnológicos en los procesos productivos del empresariado, basados éstos en el uso productivo del conocimiento, desarrollo de procesos, maquinarias, métodos, instrumentación y promoción de la integración productiva inter empresarial, con participación de instituciones académicas ligadas a la generación de investigaciones aplicadas.

Por tanto, planteaban como socios estratégicos del Parque los centros de investigación, universidades e instituciones privadas empresariales ligadas al cambio tecnológico.

Se ha demostrado que la oferta de proyectos impulsa la ciencia y tecnología que se produce en la universidad, generando a su vez impacto social a nivel macro, en la población de las ciudades de La Paz y de El Alto y la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería en su conjunto, a su vez de manera específica en las tesis y proyectos de grado generados por el estamentos estudiantil y los trabajos académicos realizados por docentes investigadores en los diferentes institutos de investigaciones de la facultad; de manera en las empresas existentes en la región.

Se ha localizado el lugar físico en los predios del CAMPUS UNIVERSITARIO DE COTA COTA administrados por la Facultad de Ingeniería, dicho lugar agrupa condiciones de espacio, disponibilidad, ubicación, ambientales y funcionales para la plena ejecución de proyectos y los sub proyectos que se lleguen a consolida en el mismo; es conformado por nueve construcciones con características flexibles a la adaptación diferentes procesos productivos proporcionando la disponibilidad de condiciones de producción.

5. BIBLIOGRAFIA

- ADÁN, C. (2012). *El ABC de los parques científicos*. España: Barcelona.
- BARRERE, R., (2016). *RICYT.* México: México DF.
- CCT-CÓRDOBA. www.cordoba-conicet.gov.ar.
- COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA CEUB. (2017). *Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema de la Universidad Boliviana 2017- 2026*. Bolivia: La Paz.
- FERNÁNDEZ, P., *Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo.* España: Madrid.

- FUNDEMPRESA, (2018). *Estadísticas del Registro de Comercio de Bolivia departamento de la paz*. Bolivia: La Paz.
- GAGGIOTTI, C., REZZÓNICO R., MANZO, P. (2009). *Desarrollo de un manual de procesos del Parque Científico Tecnológico de la UNC como herramienta de gestión para la vinculación tecnológica.* España: Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba
- HERRERA, J., (2015). *Parques científicos-tecnológicos y modelo triple-hélice. Situación del Caribe colombiano Vol. 11 No. 2, 2015*. Colombia: Bogotá.
- INGENIERÍA INDUSTRIAL UMSA, PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN, ARCUSUR, ACREDITACIÓN AL MERCOSUR, (2019). *Informe dimensión 1: Contexto Institucional*. Bolivia: La Paz, Ingeniería Industrial.
- INGENIERÍA INDUSTRIAL, PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN, ARCUSUR, ACREDITACIÓN AL MERCOSUR (2019). *Informe dimensión 3: recursos humanos*. Bolivia: La Paz Ingeniería Industrial.
- INTERNACIONAL DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS - IASP, (1996). *Parques Científicos Tecnológicos.* España: Málaga.
- HERRERO, M. (2009). *La evaluación de los Parques Científicos y Tecnológicos a través del desempeño empresarial durante el período 2005-2009: El caso de España*. España: Madrid. Universidad Autónoma de Madrid.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN VICEMINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, (2013). *Plan Nacional de Ciencia Tecnología e innovación*. Bolivia: La Paz.
- ONDÁTEGUI, J., (1999). *Parques Científicos y Tecnológicos: Los Nuevos Espacios Productivos del Futuro*. España: Madrid. Universidad Complutense
- RODRÍGUEZ, G., (2012). *Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: Un análisis de la situación actual.* España: Madrid.
- SISTEMA BOLIVIANO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION – SBCTI, (2013). *Ciencia, Tecnología e Innovación.* Bolivia: La Paz.
- UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES FACULTAD DE INGENIERIA. (2008). *Plan Estratégico Facultativo 2008- 2012*. Bolivia: La Paz.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Ministerio de Educación
Moromboeguasu Jeroata
Yachay Kamachina
Yaticha Kamana

00056

MINISTERIO DE educación
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MERCOSUR cnacu

LA COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN
DE CARRERAS UNIVERSITARIAS

En sujeción y al amparo de la Ley Nº 070 de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez"
del 20 de diciembre de 2010

CERTIFICA

Que la Carrera de:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

de la

UNIVERSIDAD MAYOR DE
SAN ANDRÉS

con sede académica en la ciudad de LA PAZ, ha cumplido
los criterios establecidos para la

ACREDITACIÓN

al Sistema ARCU - SUR, del MERCOSUR EDUCATIVO

Este reconocimiento de la Calidad Académica tiene alcance Regional en el MERCOSUR,
con validez de un periodo de seis (6) años.

La Paz, septiembre de 2019

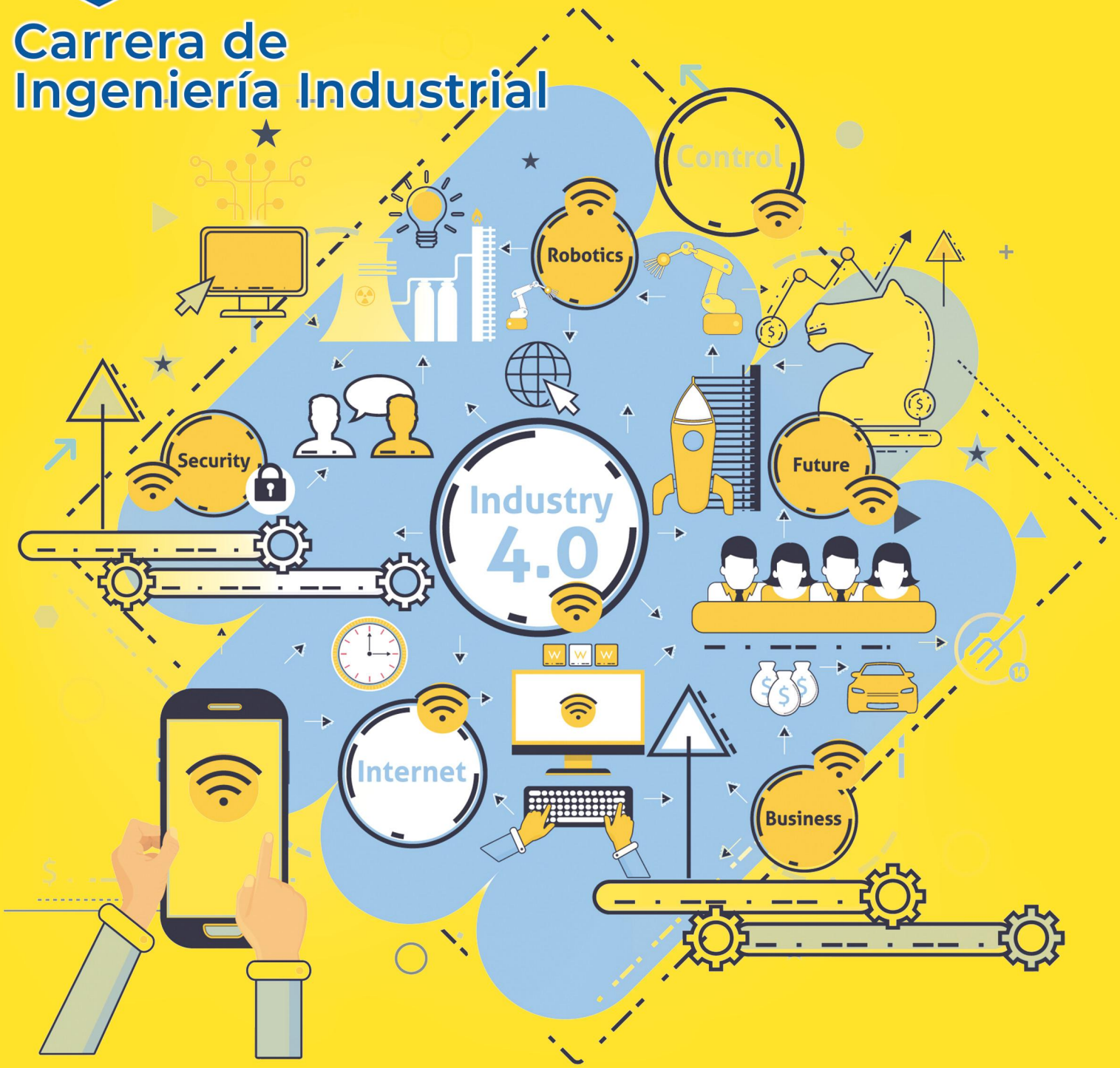
Msc. Lic. Eduardo Cortez Baldiviezo
Presidente de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

Lic. L. Antonio Carvalho Suárez
Vocal de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

Abog. Juan Justo Roberto Bohórquez Ayala
Vocal de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

industrial.umsa.bo / ingindustrial@umsa.bo / tiktok.com/@industrialumsa
instagram.com/industrialumsa / linkedin.com/in/industrialumsa
Youtube: Carrera de Ingeniería Industrial Umsa / facebook.com/IndustrialUMSA
twitter.com/industrialumsa

Carrera de Ingeniería Industrial



Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
TEl. 2205000-2205067, Int. 1402

Todos los Derechos Reservados - 2022
La Paz - Bolivia