



*"Mcal. Antonio José de Sucre"*  
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

**MEMORIA  
INSTITUCIONAL  
2020**





*"Alcalde Antonio José de Sucre"*  
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

**MEMORIA  
INSTITUCIONAL**

2020



**70** años



**Integridad**



**Institucionalidad**



**Innovación**



Somos y seremos siempre Sello EMI

**SELLO DE EXCELENCIA, SELLO DE CALIDAD**  
**SELLO DE PENSAMIENTO COMPLEJO**

# MEMORIA INSTITUCIONAL

## 2020

### **DIRECCIÓN:**

Cnl. DAEN. Iván Omonte Sejas Ph.D  
RECTOR DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

### **COORDINACIÓN:**

Cnl. DAEN. Helam Paulo Ferreira Zenteno  
DIRECTOR NACIONAL DE INTERACCIÓN SOCIAL Y  
EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

### **EDICIÓN:**

Lic. Carmen Vanessa De Los Ángeles Castellanos  
Simons  
RESPONSABLE DE RELACIONES PÚBLICAS Y  
COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**

T.S. Ariel Glenn Mauricio Jauregui Machaca  
DISEÑADOR GRÁFICO

### **FOTOGRAFÍA:**

Lic. Gustavo Sandoval Merlo  
TÉCNICO ÁREA DE PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL

La Paz, Bolivia 2020



# PRESENTACIÓN

Memoria Institucional 2020

La Ingeniería nació de soñar el futuro. En nuestro país, la Ingeniería despusa en 1950 con la Creación de la Escuela Militar de Ingeniería Mcal. Antonio José de Sucre, gracias a la visión de su fundador Cnl. Julio Sanjinés Goytia y su incomparable pasión por ésta área del conocimiento, la institucionalidad, la integridad y la innovación imponiendo la excelencia en el "Sello EMI".

La EMI, aporta al país, profesionales ingenieros destacados a nivel nacional e internacional por su disciplina espíritu innovador, investigador, el incansable deseo de alcanzar la excelencia.

La EMI este 2020, celebra 70 años de vida institucional, orgullosos de nuestra historia 70 años como la universidad número uno en Ingeniería, líder en investigación.

La Escuela Militar de Ingeniería demostró estar a la vanguardia dando cumplimiento al calendario Académico y dando continuidad a las actividades sin interrupciones, sobrepasando las barreras de tiempo y espacio desde el día a día en la formación de nuestros estudiantes, de nuestra comunidad estudiantil; hasta el desarrollo de las clases en

línea, de los actos en modalidad en línea de los actos de graduación en línea.

En la Gestión 2020, el mundo afrontó la mayor de las crisis sanitarias, debido a la pandemia del COVID- 19; sin embargo, un "Sello EMI, jamás se rinde".

Presentamos los logros alcanzados en esta gestión, desarrollados por cada Unidad Académica.

# NUESTRAS AUTORIDADES



Cnl. DAEN. Iván Omonte Sejas  
**RECTOR**

# EMI



ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

*"Mcal. Antonio José de Sucre"*

Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades



Cnl. DAEN. Javier Antonio Jiménez Terán  
**VICERRECTOR DE POSGRADO**



Cnl. DAEN. Rubén Cordero Vargas  
**VICERRECTOR DE GRADO**



# MENSAJE: RECTOR EMI

Cnl. DAEN. Iván Omonte Sejas  
Rector de la EMI



# INTEGRIDAD, INSTITUCIONALIDAD E INNOVACIÓN

Los resultados y logros alcanzados en esta gestión, tan dura por los efectos adversos del coronavirus, son el fruto del trabajo de cada uno de las personas que realizan sus actividades en nuestra Escuela Militar de Ingeniería, ejecutivos, directivos, docentes, estudiantes y funcionarios; quienes aunados ante la adversidad actuaron en el marco de la proactividad y la resiliencia, aportando de una u otra forma con ideas y acciones que contribuyeron al cumplimiento de las líneas rectoras.

Todo el accionar, es el producto de tres aspectos fundamentales que fueron la base de nuestro trabajo en la Escuela Militar de Ingeniería: **Integridad, Institucionalidad e Innovación.**

Las tres IES estuvieron presentes en la gestión académica, administrativa, investigación, responsabilidad social, interacción social, infraestructura y educación militar.

La **Integridad** reflejada en la disciplina, el esfuerzo y sobre todo en la honestidad de mostrar y presentar a la sociedad, lo que tenemos, lo que somos, como enseñamos, no ocultamos nada, pues nuestra integridad desea mostrar una conciencia, cuya responsabilidad es la de formar profesionales ingenieros no solo con conocimientos científicos y tecnológicos sino fundamentalmente con valores de disciplina y patriotismo que hacen de ellos ingenieros militares al servicio de nuestra querida Bolivia.

La **Institucionalidad** fue vital, pues todos los logros de esta gestión son el resultado de la cohesión, del espíritu mancomunado y del trabajo en comunidad de todos nosotros, directivos, jefes de carrera, jefes de unidad,

docentes, personal administrativo y estudiantes que sentimos pasión por nuestra institución, para la cual deseamos un sitio de prestigio entre las universidades del mundo.

La **Innovación** estuvo presente en las diferentes dimensiones que comprende el campo de la educación universitaria, se generaron ideas y acciones para establecer mejoras en todos nuestros procesos, resultado de ello es que hoy contamos con la carrera de BioNanoTecnología, normas de calidad, programas de investigación consolidados que perdurarán en el tiempo como el centro de investigación y desarrollo aeroespacial, el programa de producción de máscaras de bioseguridad, el programa de ciberseguridad, el programa de educación cibertecnológica para niños, el programa de agua y alimentos, el programa de simulación y realidad virtual, entre las más relevantes.

Hoy en día la prosperidad de los países depende cada vez menos de sus recursos naturales y cada vez más de sus sistemas educativos, sus científicos y sus innovadores, es la calidad de la educación el factor clave en este mundo global, en esta era del conocimiento, en esta era cibertecnológica. Son tiempos de cambio, pero sobre todo son tiempos de educación de excelencia.

A toda la comunidad del sello EMI, todos los logros son suyos y a seguir avanzando con optimismo, ya que solo el conocimiento, la educación y la fe en DIOS nos llevarán a ver la luz de un mañana de excelencia.

**SOMOS Y SEREMOS SIEMPRE SELLO EMI, SELLO DE CALIDAD, SELLO DE PENSAMIENTO COMPLEJO, SELLO DE EXCELENCIA EN INGENIERÍA**

70 años



# EMI: IDENTIDAD



## **NUESTRA VISIÓN**

Ser la Universidad líder en la formación de profesionales en Ingeniería y de especialización, caracterizada por el estudio, aplicación e innovación tecnológica, con responsabilidad social y reconocida a nivel nacional e internacional.

## **NUESTRA MISIÓN**

Formar y especializar profesionales de excelencia, con principios, valores ético - morales y cívicos, caracterizados por su responsabilidad social, espíritu emprendedor, liderazgo y disciplina; promoviendo la internacionalización, Interacción Social y desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, para contribuir al desarrollo del Estado.

## **POLÍTICA DE CALIDAD**

Formar y especializar profesionales íntegros, con institucionalidad, responsabilidad social y cultura de innovación basada en la investigación y aplicación tecnológica, mediante el cumplimiento de los requisitos y estándares del Sistema de Gestión de Calidad.

# NUESTROS PRINCIPIOS

- Busca la excelencia como desafío institucional en todos los actos académicos de formación, de investigación, de interacción social, de extensión y de gestión.
- Dirige su esfuerzo principal a la formación y especialización tecnológica.
- Forma y especializa profesionales en función a la visión del Estado inculca valores ético - morales y principios.
- Promueve y genera conocimientos de vanguardia tecnológica.
- Respeta la libertad de pensamiento y culto.
- Promueve el uso sostenible y sustentable de los recursos naturales y el Medio Ambiente.
- Responde rápidamente y en forma planificada al cambiante entorno social, económico, tecnológico y científico.
- Mantiene y profundiza las bases históricas y cívicas de nuestra identidad nacional para incrementar el orgullo de ser bolivianos y así proyectarnos hacia el futuro.
- Respeta, preserva e integra los conocimientos tradicionales y saberes ancestrales a sus diseños curriculares.
- Promueve la equidad de género, manteniendo la igualdad de oportunidades.

## NUESTROS VALORES

- Libertad, respetando las diferentes corrientes de pensamiento y expresión.
- Equidad, otorgando oportunidades sin discriminación de género, ideología, raza y religión.
- Honestidad, exaltando la verdad y la ética profesional.
- Patriotismo, inculcando el civismo, identidad, cultura y amor a la Patria.
- Disciplina, promoviendo el acatamiento consciente de normas y reglamentos institucionales; y el respeto a las leyes.
- Liderazgo, formando líderes que promuevan el emprendimiento de forma individual y colectiva a nivel nacional e internacional.
- Calidad y Excelencia, inspirando al Talento Humano para la generación de procesos de servicio y de producción, hasta alcanzar la excelencia.
- Justicia, actuando en función a las leyes y normas vigentes.
- Ética, respetando valores y principios de la entidad y el Estado.
- Compromiso, promoviendo y logrando un sentimiento de entrega, identidad y unidad.
- Igualdad, promoviendo la participación de la comunidad universitaria, sin discriminación ni restricciones, fomentando la cultura de la no violencia.
- Complementariedad, generando sinergia entre la formación académica y los saberes ancestrales.



## 1/ EMI: HITOS HISTÓRICOS

70 años de vida institucional, es toda una vida, honrar la memoria de un gran hombre, ingeniero, militar y soldado con estirpe de héroes; el Sr. Coronel Julio Sanjinés Goytia de cuya visión, mente y sobre todo corazón nació nuestra Escuela Militar de Ingeniería.



## 4/ EMI: LOGROS DE INFRAESTRUCTURA



# INDICE

Memoria Institucional EMI 2020



## 2/ EMI: LOGROS ACADÉMICOS



## 3/ EMI: LOGROS DE INVESTIGACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



## 5/ EMI: LOGROS DE INTERACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA



## 6/ EMI: OFERTA ACADÉMICA

La EMI cuenta con Unidades Académicas en La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Ríberalta y en el Trópico, en las cuales se forman profesionales de excelencia tanto en carreras de ingeniería como a nivel técnico superior.

**70** años



# EMI: HITOS HISTÓRICOS

Cnl. DIM. Julio Sanjinés Goytia  
Fundador de la EMI



Edificio histórico ubicado en la Av. Arce de la Ciudad de La Paz

#### 1950:

- Se crea la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre", por su fundador Cnl. DIM. Julio Sanjinés Goytia, mediante Decreto Supremo No. 2226 del 26 de octubre y elevado a rango de Ley No. 286 el 10 de noviembre.

- La EMI es un Instituto Militar, integrante del glorioso Ejército del Estado Plurinacional de Bolivia.

- Las primeras especialidades fueron Ingeniería en Construcciones e Ingeniería Geodésica, con la facultad de otorgar Títulos en Provisión Nacional.

#### 1977:

- La EMI fue la primera universidad en Bolivia en ofertar la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y la carrera de Ingeniería Comercial posteriormente.



Julio Sanjinés Goytia  
(1923 - 2014)

#### 1980:

- Por Resolución del Comando General del Ejército, la EMI abre sus puertas a estudiantes civiles para su formación profesional en las diferentes especialidades de ingeniería.

#### 1981:

- El Consejo Nacional de la Universidad Boliviana en conformidad con los Artículos 181º y 187º, reconoce a la EMI como Universidad Militar del Sistema de la Universidad Boliviana.

#### 1985:

- El VII Congreso Nacional del Sistema de la Universidad Boliviana, reconoce a nuestra Casa de Estudios Superiores como institución autorizada y facultada para la formación de ingenieros.

#### 1993:

- Se apertura el Tecnológico en la Unidad Académica La Paz, para jóvenes estudiantes, que deseen acceder al título universitario de Técnico Universitario Superior, el 19 de noviembre con Resolución de Consejo Superior Académico No. 19/93

#### 1997:

- Por Resolución de Consejo Superior Académico, se crea el Departamento de Posgrado con programas Posgraduales en Maestrías, Especialidades y Diplomados y posteriormente Postdoctorales y Doctorales.

**1999:**

- Para la formación de profesionales ingenieros en el oriente boliviano, la EMI apertura la Unidad Académica Santa Cruz.

**2002:**

- La EMI apertura la Unidad Académica Cochabamba, en el corazón de Bolivia como lugar estratégico para oferta académica de grado y posgrado.

**2004:**

- Nace el primer Centro de Investigación, Ciencia y Tecnología en la Unidad Académica La Paz y posteriormente en las Unidades Académicas de Cochabamba, Santa Cruz, Ribalta y del Trópico.

- Acreditación de las Carreras de Ingeniería, por organismos académicos a nivel nacional e internacional en condiciones excepcionales y óptimas.

**2019:**

- Mediante Ley No 1202 del Estado Plurinacional de Bolivia, decreta adecuar la naturaleza jurídica y estructura institucional de la Escuela Militar de

Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre" - EMI al marco normativo vigente.

- Por requerimiento de las organizaciones sociales, la EMI apertura la Unidad Académica del Trópico en el municipio de Shinahota, para la juventud de los diferentes municipios pertenecientes al departamento de Cochabamba.

**2020:**

- Apertura la primera carrera de Ingeniería en Bionanotecnología, con sede en la Unidad Académica La Paz.

- Cuenta con el primer Laboratorio de Nanotecnología, implementado por la Dirección Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología.

- La EMI produce material de bioseguridad, para mitigar el COVID - 19.

- Ante la Pandemia Mundial del COVID-19, la EMI continúa sus actividades académicas online, a través de nuestras plataformas académicas digitales.

**CRONOLOGÍA DE CREACIÓN DE LAS CARRERAS:**

INGENIERÍA	CREACIÓN		TÍTULO A OTORGAR
	RESOLUCIÓN:	FECHA:	
CIVIL	DS. 2226	26-OCT-50	INGENIERO CIVIL
GEOGRÁFICA	DS. 2226	26-OCT-50	INGENIERO GEÓGRAFO
EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS	R.S. No. 185069	7-OCT-77	INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS
INDUSTRIAL	RCAS EMI. No. 07/83	11-ABR-83	INGENIERO INDUSTRIAL
AGRONÓMICA	R. COMANJEFE No. 18/87	2-NOV-87	INGENIERO AGRÓNOMO
COMERCIAL	R. COMANJEFE No. 011/89	2-NOV-89	INGENIERO COMERCIAL
DE SISTEMAS	R. COMANJEFE No. 003/91	1-FEB-91	INGENIERO DE SISTEMAS
TECNOLÓGICO	RCSA EMI No. 019/93	19-NOV-93	TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
AGROINDUSTRIAL	RCSA EMI No. 029/99	29-DIC-99	INGENIERO AGROINDUSTRIAL
AMBIENTAL	RCSA EMI No. 010/01	5-ABR-01	INGENIERO AMBIENTAL
PETROLERA	RCSA EMI No. 020/2002	9-AGO-02	INGENIERO PETROLERO
MECATRÓNICA	RCSA N° 167/2014	14-AGO-14	INGENIERO EN MECATRÓNICA
EN TELECOMUNICACIONES	RCSA N° 168/2014	14-AGO-14	INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES
DE ALIMENTOS	RCSA N° 225/2014	23-DIC-14	INGENIERO DE ALIMENTOS
ECONÓMICA	RCSA N° 226/2014	23-DIC-14	INGENIERO EN ECONOMÍA
FINANCIERA	RCSA N° 227/2014	23-DIC-14	INGENIERO EN FINANZAS
DE MATERIALES	RCSA N° 228/2014	23-DIC-14	INGENIERO DE MATERIALES
MECÁNICA	RCSA N° 229/2014	23-DIC-14	INGENIERO MECÁNICO
NUCLEAR	RCSA N° 230/2014	23-DIC-14	INGENIERO NUCLEAR
QUÍMICA	RCSA N° 231/2014	23-DIC-14	INGENIERO QUÍMICO
EN BIOTECNOLOGÍA	RCSA No. 183/2016	28-NOV-16	INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA



Libro Memorias de una vida al servicio de Bolivia

Imagen antigua de la EMI Central



### **La EMI es la primera universidad en BOLIVIA...**

...Especializada en ingeniería con Unidades Académicas en las ciudades de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Riberalta y el Trópico (Municipio de Shinahota).

...En implementar el Modelo de Aprendizaje y Enseñanza por Competencias.

...Con formación académica y militar, otorgando a nuestros estudiantes Título Profesional, Diploma Académico de Licenciatura, Título de Oficial de Reserva del Ejército con el grado de Subteniente.

...Genera investigación, ciencia, tecnología e innovación en nanotecnología con aporte a la Sociedad, Empresa y Estado.

...Cuenta con programas académicos nacionales e internacionales, para intercambio de estudiantes y docentes, que permite ampliar su formación profesional y conocer nuevas culturas.

...Con programas completos en posgrados para diferentes áreas, desde postdoctorados, doctorados, maestrías, especialidades y diplomados.

...Amplia Oferta Académica especializada en ingeniería a nivel Licenciatura y Técnico Universitario Superior.

70 años

**EMI**  
**Escuela Militar de Ingeniería**  
*"Mar. Antonio José de Sucre"*  
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

# EMI: LOGROS DE LA GESTIÓN 2020



**EMI: LOGROS  
ACADÉMICOS  
2020**



## UN SELLO EMI

No se detiene ante las adversidades

La pandémica enfermedad originada por el Coronavirus en el 2019 - 2020, obligó a los países a tomar medidas de prevención para poder actuar y desarrollar sus actividades, ante la emergencia sanitaria; la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre", se acogió a las disposiciones gubernamentales: "Cuarentena de Bolivia 2020, por COVID-19", medida destinada a evitar la propagación del virus; la misma fue declarada el 21 de marzo y extendida hasta el 30 de mayo de 2020. En este accionar las diferentes direcciones y unidades que componen la EMI, elaboraron su Plan de Acción, para desarrollar las tareas académicas y darles continuidad a las mismas.

La confianza que generó la EMI, en la comunidad universitaria y la comunidad en general fue de vital importancia. Uno de los elementos más rescatables fue mostrar a la sociedad en su conjunto, las actividades académicas tuvieron continuidad y para eso se presentó y aplicaron tres plataformas virtuales a través de videos didácticos, donde se explica su manejo. Las clases virtuales impartidas por docentes tanto en pre como en posgrado.

Las constantes capacitaciones en línea, el uso de webinar, entre otras herramientas tecnológicas, fueron enfocadas a la nueva realidad mundial que se enfrenta en la educación en general, donde se enfoca el desafío de trabajar estructuralmente en la forma de enseñanza y de aprendizaje, haciendo énfasis que la EMI, asumió este reto durante esta crisis sanitaria.

### **CURSO APRENDIENDO ESCRITURA CIENTÍFICA "PRODUCCIÓN DE TRABAJOS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS"**

Del 27 al 30 de julio, la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología realizó con éxito el curso con la finalidad de capacitar en métodos científicos y en el aprendizaje de la escritura textual para la producción de trabajos académicos, la adquisición de nuevos pensamientos sobre la investigación científica con énfasis en la producción textual y el conocimiento de los estándares internacionales, para que los participantes puedan desarrollar y publicar proyectos de investigación, además se buscó fomentar la curiosidad e interés que debe poseer un investigador.

El curso se realizó con éxito como parte del LXX Aniversario de la Escuela Militar de Ingeniería y contó con investigadores y encargados de laboratorio de las Unidades Académicas de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Ribalta y del Trópico quienes alcanzaron un alto porcentaje de asimilación promedio, alta participación e interacción; los participantes demostraron su alto interés y capacidad, asimismo ponderaron el alto nivel y calidad del curso, marcando un significativo éxito previsto en el plan de capacitación de recursos humanos en investigación de la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología.

### **SEMINARIO "MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS" CON EL EXPERTO PH.D. HAN JOOSTEN**

### **CURSOS CORTOS "CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE SECRETARIAS DE LAS UNIDADES MILITARES EN RIBALTA**

A la vanguardia de las clases online con las mejores plataformas de e-learning



Webinars de acceso libre para toda nuestra comunidad



#### ENTREGA DEL TRABAJO DE GRADO EN LA COMUNIDAD DE CAQUIAVIRI, LA PAZ

En septiembre el flamante Ingeniero Edgar Quispe Ramos junto con el Jefe de la Carrera de Ingeniería Civil Cnl. DAEN Roberto Vargas Chavez hizo la entrega oficial de su tesis de grado **"Construcción de un Puente para el Municipio de Caquiaviri"** para su aplicación y realización inmediata, para la mejora de la calidad de vida de la comunidad.

#### OFERTA ACADÉMICA A COLEGIOS ON LINE

La unidad Académica La Paz continuó con la oferta académica a los colegios pasando de la manera presencial a la virtual. en la oferta académica se socializaron la cultura del sello EMI "Un sello EMI no se Detiene" y el plan de becas que la universidad tiene para apoyar a los jóvenes talentos.

Ing. Edgar Quispe Ramos (Sello EMI) y Cnl. DAEN. Roberto Vargas Chavez en la entrega de trabajo de grado en beneficio de la comunidad de Caquiaviri.



# EL POSGRADO PROFUNDIZA LA INVESTIGACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPLEJO



Cnl. DAEN. Javier Antonio Jiménez Terán  
Vicerrector de Posgrado

El posgrado de la EMI rompió esquemas en la presente gestión alcanzando logros históricos para la educación en el país a nivel posgradual con la implementación del primer Doctorado en Educación, Investigación y Complejidad y el desarrollo de uno de los eventos internacional más trascendentales de la gestión denominado "Congreso Internacional Incertezas Educativas Complejidad y Transdisciplinariedad"

La EMI presentó y registro el primer programa de Posdoctorado en Educación, Investigación y Complejidad del país, destinado a encontrar soluciones a los problemas complejos actuales, posicionando a la universidad como pionera en complejidad y transdisciplinariedad. El programa brindará un aporte transdisciplinario que de manera creativa, innovadora, teórica y práctica alcanzará producir, reflexionar y proponer conocimientos científicos en el contexto de la educación boliviana e internacional. Así mismo el programa traspasa fronteras con la participación de posdoctorantes Bolivianos, Argentinos, Mexicanos y Colombianos.

El posgrado de la EMI desarrolló con éxito el primer **Congreso Internacional Incertezas Educativas Complejidad y Transdisciplinariedad**, del 19 al 24 de octubre reuniendo a reconocidos investigadores a nivel nacional e internacional, con la finalidad de incrementar capacidades y contribuir a que las personas vean el mundo con un pensamiento complejo que genere una conciencia de bien para la humanidad y la naturaleza.



# CURSOS INTENSIVOS DE NIVELACIÓN Y RECUPERACIÓN POR TRANSICIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

**E**n la gestión 2020, se establecieron los cursos intensivos de recuperación y nivelación de transición; La finalidad es constituir una alternativa de promoción para aquellas asignaturas correspondientes al Plan de Estudios 2013 - 2017 que hayan sido reprobadas por los estudiantes comprendidos en el proceso de transición al Plan de Estudios 2018 - 2022; o que le toque programar asignaturas no equivalentes.



# GUÍA PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

**E**l Vicerrectorado en coordinación con Decanato, la Dirección Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología, basado en los informes enviados por la unidad académica Cochabamba, con el apoyo y colaboración de todos los docentes, elabora la Guía para la elaboración y presentación de trabajos de grado, cuyo objeto es de orientar el proceso académico de titulación y regular la presentación física y digital de los trabajos de Grado en concordancia al Reglamento RAC - 02 "Graduación de Grado" de la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre".

El alcance de la Guía está dirigido al nivel de Licenciatura en todas las Unidades Académicas de la Escuela Militar de Ingeniería y su finalidad es de orientar la organización y presentación de los Trabajos de Grado a nivel de Licenciatura y Técnico Universitario Superior con componentes didácticos, metodológicos y administrativos para la titulación.



Cnl. DAEN. Ruben Cordero Vargas  
Vicerrector de Grado



# SISTEMA DE PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN ACADÉMICA (SIPDEA)



La Escuela Militar de Ingeniería, en su proyección tecnológica, está implementando recursos informáticos para apoyo del proceso enseñanza-aprendizaje parte de los mencionados, es la Planificación, Desarrollo y Evaluación continua que realizan los docentes a los estudiantes en el transcurso de cada semestre, a través del Sistema SIPDEA.

El Vicerrectorado de grado, en coordinación con Decanato y la DNTIC, puso en marcha el SIPDEA, a través de su aplicación Total del Plan de Trabajo y Cuaderno de Seguimiento con soporte Excel paralelo para el período II-2020.

Los módulos que realiza el sistema son los siguientes:

NO.	MÓDULO	DESCRIPCIÓN
1	USUARIOS	Módulo de creación de usuarios. Cuenta con sincronización del sistema SAGA.
2	CURSOS	Módulo de cursos, sirve para visualizar los cursos sincronizados del sistema SAGA
3	MALLA CURRICULAR	Módulo para gestión de Mallas Curriculares.
4	COMPETENCIAS DE CARRERAS	Módulo para añadir las competencias de las carreras de la Escuela Militar de Ingeniería.
5	DISEÑO CURRICULAR	Módulo de diseño curricular por materias, se configura la carga horaria. Criterios de desempeño, criterios de desempeño y bibliografía recomendada por materia hasta 6to semestre de los Diseños Curriculares 2018-2022.
6	EVALUACIONES PARCIALES	Gestión de Periodos Evaluativos
7	PLAN DE TRABAJO	Módulo de diseño de plan de trabajo, registro de reactivos evaluativos que serán desarrollados en el transcurso del semestre la asignación inicial se realiza desde el sistema SAGA, en caso de existir cambios se los debe realizar de forma manual.
8	CUADERNO DE SEGUIMIENTO	Módulo de cuadernos de seguimiento, evaluación de reactivos evaluativos, evaluación de parciales, cálculo de notas.

# NUEVA OFERTA ACADÉMICA EMI: **CARRERA DE INGENIERÍA EN BIONANOTECNOLOGÍA**

La Escuela Militar de Ingeniería, cumpliendo con los preceptos de ofertar carreras emergentes a las necesidades del contexto y la emergencia sanitaria que vive el mundo, es que elabora el Diseño curricular a partir de un estudio de contexto pertinente de la nueva carrera de Ingeniería en BioNanoTecnología, tomando en cuenta el vínculo existente entre la ciencia nanoscópica y la biología a través de las tecnologías.

## **MISIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN BIONANOTECNOLOGÍA**

Formar profesionales de excelencia con sólidos conocimientos científicos, tecnológicos con principios y valores ético - morales apoyados en los estándares de calidad, mediante la aplicación de los saberes adquiridos en BioNanoTecnología.

## **VISIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN BIONANOTECNOLOGÍA**

Ser una carrera, reconocida por la excelencia profesional de sus egresados, referente nacional e internacional por su calidad educativa, tecnológica e investigativa, con responsabilidad social y sólida vinculación con el sector productivo.

## **CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO PROFESIONAL**

La BioNanoTecnología es un área multidisciplinaria relativamente nueva. Integra elementos de las ciencias biológicas, con las nanociencias y la nanotecnología. Además, incluye áreas tan diferentes como la



informática, la medicina, química, física, ingeniería, etc.

Básicamente, la BioNanoTecnología consiste en:

- La modificación de los sistemas biológicos (desde biomoléculas hasta organismos enteros), utilizando nanomateriales.
- La síntesis o modificación de las nanoestructuras, utilizando sistemas biológicos.

La BioNanoTecnología es importante porque nos proporciona los elementos necesarios para modificar la naturaleza, en sus diferentes niveles; para satisfacer las necesidades de la humanidad. Gracias a los avances de la ciencia y de la tecnología, tenemos la oportunidad de optimizar el manejo de la naturaleza, al mismo tiempo que logramos que los productos generados sean más amigables con el ambiente y con el ser humano.

## **OBJETIVO DE LA PROFESIÓN**

El objetivo de la Carrera de Ingeniería en BioNanoTecnología es formar profesionales con conocimientos científicos, habilidades, actitudes y valores en Nanomateriales, Tecnología en Salud y Biotecnología Aplicada, optimizando procesos apoyados en la Ciber Tecnología y la Tecnología a escala molecular y atómica, a través de la investigación e innovación para desarrollar herramientas y procesos que den solución a problemáticas actuales y emergentes.



## JORNADAS ACADÉMICAS DE AJUSTE CURRICULAR DE LAS CARRERAS TÉCNICAS

La Escuela Militar de Ingeniería en la gestión 2020, realiza las Jornadas Académicas de ajustes curriculares de las carreras de TUS CONSTRUCCIÓN CIVIL, TUS EN INFORMÁTICA Y TUS EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS, con el asesoramiento de Vicerrectorado en coordinación con Decanato, las direcciones de las Unidades Académicas de La Paz y Santa Cruz, las jefaturas de carrera, los docentes a dedicación exclusiva y la participación de todos los docentes.

Las jornadas se llevaron a cabo del 2 al 7 de diciembre en la modalidad ONLINE, apoyadas en la plataforma TEAMS, cuyas conclusiones sirvieron para que los Diseños Curriculares ajustados optimicen el uso de sus recursos y reformas organizacionales internas, conducente al logro de mejores resultados de la gestión, ampliando su cobertura y agudizando la precisión en su rol, para contribuir a la solución de problemas concretos inherentes a las disciplinas. Las variaciones en los recursos disponibles, hicieron posibles y necesarias adecuaciones para mejorar el desempeño de las Carreras y la formación de profesionales.



## ORGANIZACIÓN DEL WORKSHOP “NANOMATERIALES EN BOLIVIA Y LATINOAMÉRICA”,

3 y 4 de diciembre

Hay en día, la convergencia de sistemas digitales, físicos y biológicos están permitiendo el desarrollo de las tecnologías emergentes, entre ellas la “Ciencia de lo Pequeño,” o “la Nanotecnología”. Esta ciencia permite crear y formar materiales partiendo desde los niveles nanoscópicos, y al ser multidisciplinar, está generando algunos de los avances técnicos más grandes de la industria con productos aplicables como: nanofármacos, nanobiotecnológicos y nanotoxicológicos en el ámbito de la salud, también otros, en la construcción, en la remediación ambiental, en energía, en sistemas magnéticos, en productos de química básica y combustibles.

Todo ello muestra que los nanomateriales y la nanotecnología son parte de uno de los pilares de la 4ta revolución tecnológica - industrial.

La Escuela Militar de Ingeniería “Mcal. Antonio José de Sucre” en sinergia con la Universidad Mayor de San Andrés y la Universidad Técnica de Oruro, han organizado el WORKSHOP ONLINE: NANOMATERIALES EN BOLIVIA Y LATINOAMÉRICA con el auspicio de las redes internacionales: NanoAndes, y ReLANS, ambas vinculadas al desarrollo y difusión del uso de los nanomateriales en Latinoamérica.

El propósito del evento es identificar el Estado de Arte de la Ciencia de los Nanomateriales y su aplicación en los diferentes tópicos mencionados y visualizar el desarrollo de la Nanotecnología y sus aplicaciones en países vecinos como Perú, Chile, Costa Rica, Colombia y México, mostrando sus implicaciones sociales y ambientales.

La participación de notables investigadores de Latinoamérica dio realce importante del evento como:



#### **SINTESIS Y PROPIEDADES DE NANOMATERIALES (PROCESOS SOL GEL)**

Prof. Sara Aldabe Bilmes  
Investigadora Principal Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía - INQUIMAE-CONICET  
Profesora Titular DQIAQF-FCEN  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
ARGENTINA

#### **NANOMATERIALES EN LA PRODUCCIÓN DE QUÍMICOS BÁSICOS Y COMBUSTIBLES**

Ph.D. Jorge Velasco  
Instituto de Investigaciones y Desarrollo de Procesos Químicos - IIDEPROQ  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
BOLIVIA

#### **NANOBIOTECNOLOGIA Y NANOTOXICOLOGIA**

Prof. Ana Riveros Salvatierra  
Laboratorio de Nanobiotecnología y Nanotoxicología  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas  
UNIVERSIDAD DE CHILE  
CHILE

#### **NANOMATERIALES EN COLOMBIA**

PhD. Walter Torres  
Departamento de Química  
Universidad del Valle  
COLOMBIA

#### **NANOMATERIALES EN PERU**

PhD. Juan Martín Rodríguez  
Director del Instituto General de Investigaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería  
Centro de Materiales Avanzados y Nanotecnología - CEMAT  
Universidad Nacional de Ingeniería  
PERU

#### **NANOMATERIALES EN CHILE**

PhD. Víctor Díaz García y Lic. Braulio Contreras  
Laboratorio de NanoBioTecnología  
Facultad de Ingeniería y Tecnología.  
Universidad San Sebastián  
CHILE

#### **NANOMATERIALES EN COSTA RICA**

PhD. José Roberto Vega-Baudrit  
Laboratorio Nacional de Nanotecnología - LANOTEC  
Centro Nacional de Alta Tecnología CeNAT  
COSTA RICA

#### **NANOMATERIALES EN BOLIVIA**

Dr. Saul Cabrera  
Laboratorio de Ciencia de Materiales, Catálisis y Petroquímica  
Instituto de Investigaciones Químicas  
Universidad Mayor de San Andrés  
BOLIVIA

#### **SÍNTESIS Y PROPIEDADES DE NANOCRISTALES**

Profesor Investigador Alain Ibanez  
Directeur de Recherches  
Institut Néel, CNRS, Grenoble  
FRANCIA

#### **NANOMATERIALES PARA ADSORBENTES, CERAMICOS Y CONSTRUCCION**

PhD. Gustavo García  
Laboratorio de Ciencia de Materiales, Catálisis y Petroquímica  
Instituto de Investigaciones Químicas  
Universidad Mayor de San Andrés  
BOLIVIA

#### **NANOMATERIALES PARA REMEDIACION AMBIENTAL - FOTOCATÁLISIS**

PhD. Juan Martín Rodríguez  
Director del Instituto General de Investigaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería  
Centro de Materiales Avanzados y Nanotecnología - CEMAT  
Universidad Nacional de Ingeniería  
PERU

#### **NANOESTRUCTURAS MAGNÉTICAS Y DISPOSITIVOS**

Dra. Laura B. Steren  
Profesora Investigadora  
Directora del Laboratorio de Nanoestructuras Magnéticas y Dispositivos  
Instituto de Nanociencia y Nanotecnología  
CNEA-CONICET  
Centro Atómico Constituyentes - CNEA,  
Buenos Aires  
ARGENTINA

#### **DIVULGACIÓN PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LAS NANOTECNOLOGÍAS**

Dr. Miguel García Guerrero  
Académico del Museo de Ciencias  
Universidad Autónoma de Zacatecas  
Coordinador del Grupo Quark  
Presidente de Recreación en Cadena, Red Mexicana de Talleristas de Ciencia, MEXICO

#### **RELANS, ALCANCE, IMPACTOS Y DESAFIOS FUTUROS**

Dr. Edgar Zayago  
Academic Unit on Development Studies.  
Autonomous University of Zacatecas  
Mex. National System of Researchers -Conacyt SNI-2  
Latin American Nanotechnology and Society Network (ReLANS).  
MEXICO

#### **DIVULGACION Y ENSEÑANZA DE LA NANOTECNOLOGÍA EN LAS COMUNIDADES ORIGINARIAS DE AMÉRICA**

Dr. Noboru Takeuchi  
Investigador Titular C; PRIDE D;  
Centro de Nanociencias y Nanoestructuras  
Departamento Nanoestructuras - UNAM  
MEXICO (hora México 13:55)

#### **IMPLICACIONES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS DE LAS NANOTECNOLOGÍAS**

Dr. Guillermo Foladori y Dr. Roberto Del Barco  
Academic Unit on Development Studies.  
Autonomous University of Zacatecas.  
National System of Researchers -Conacyt SNI-3  
Latin American Nanotechnology and Society Network (ReLANS)  
MEXICO  
Director of Post-Graduation. Technical University of Oruro. Coordinator of the Technology and Innovation Transfer Institute (ITTI) of Industrial Engineering Faculty.  
BOLIVIA



**EMI: LOGROS DE  
INVESTIGACIÓN, CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN  
2020**



# MAC-20

Mascarilla Autofiltrante de Combate

## DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE LA MAC-20 (MASCARILLA AUTOFILTRANTE DE COMBATE)

Es una máscara de tipo auto filtrante, con un diseño ergonómico de polipropileno flexible, cuenta con una válvula auto filtrante para reducir la humedad dentro de la mascarilla, proporcionando una mayor comodidad al usuario y ofreciendo la sensación de una menor resistencia respiratoria, posee dos filtros laterales intercambiables elaborados especialmente para contener bacterias provenientes de la nariz y la boca.



Usos de la MAC-20 en diferentes situaciones:  
En casos de incendios, gases y virus.



# L IPTUS

LÍNEA DE PRODUCTOS A BASE  
DE **EUCALIPTO**

La Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la EMI Cochabamba a través del Laboratorio de Lácteos, Aguas y Físicoquímica, desarrollaron la investigación, producción y comercialización de distintos productos a partir del Eucalipto, estos son el Agualyptus, G-lyptus e I-lyptus, llevando con orgullo productos competentes y de calidad con el SELLO EMI al mercado nacional.



# SIMULADOR DE TIRO VIRTUAL

**E**l principal objetivo de los simuladores es acercarse a la realidad, de manera que el individuo se encuentre inmerso en una realidad virtual la perciba como si del mundo real se tratara. Por lo cual en este proyecto se desarrolló un simulador basado en tecnología virtual que permita a los estudiantes de la Escuela Militar de Ingeniería realizar la práctica de tiro de permitiendo mejorar la precisión de los disparos.



# CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AEROESPACIAL DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA



## RESUMEN

El objeto del presente artículo es dar a conocer los diferentes aportes Científico -Tecnológicos del Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de la Escuela Militar de Ingeniería que se alcanzaron durante la gestión 2020

## ANTECEDENTES

La gestión 2007, el Ejército de Bolivia crea el Centro de Investigación, Ciencia y Tecnología, incorporando en sus filas a un grupo de ingenieros para el desarrollo de investigación en el área de Cohetería donde se realizaron importantes avances hasta la gestión 2014, a partir del 2do. semestre de la gestión 2015 este personal pasa a depender de la Escuela Militar de Ingeniería con el denominativo de "Programa Aeroespacial", durante la gestión 2017 se realiza un salto tecnológico significativo, debido a que se conforma un equipo de investigación aeroespacial multidisciplinario altamente eficiente, demostrando su potencial científico-tecnológico en las "Maniobras Militares Paucarpata II y III" presentándose al Ejército varios proyectos de innovación tecnológica

Militar, entre los cuales los más importantes son los siguientes: Misiles tierra-tierra (Misil balístico B1M1N1 sin carga explosiva 2017 y B1M1N2 con carga explosiva 2018), Vehículos aéreos no tripulados (VANT).

En fecha 28 de Septiembre de la gestión 2018 este Programa paso a denominarse en "Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial" el mismo llego a consolidarse como el 1er. Centro de Investigación en el área militar, como único referente de estas características en el contexto Nacional.

Actualmente el CIDA-EMI cuenta con las siguientes secciones de investigación:

- Sección de Cohetes y Misiles
- Sección de Vehículos Aéreos No Tripulados
- Sección de Satélites
- Sección de Simulación Aeroespacial
- Sección de Optrónica y Automatización
- Sección de Modelamiento Matemático

## INTRODUCCIÓN

La ciencia aeroespacial se constituye en un conjunto de sistemas altamente complejos, donde intervienen todas las ramas del área tecnológica.

La permanente renovación del arsenal militar de los países vecinos se constituye en una amenaza para la soberanía del territorio Boliviano, de esta manera es imprescindible el desarrollo de tecnología propia, siendo necesario citar a la Agenda Patriótica 2025 que se refiere a la Soberanía Científica Tecnológica con identidad propia, donde se expresa: "desarrollar innovación, conocimiento y tecnología en las áreas estratégicas, en las áreas productivas y en las áreas de servicios, complementando nuestros saberes tradicionales, nuestra riqueza en técnicas y tecnologías locales y nuestra creatividad social y profesional con la ciencia moderna". El Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial aporta al Estado una estructura organizacional avanzada en cuanto a innovación, conocimiento y alta tecnología en todos los procesos que se requiere para hacer frente a las amenazas externas.

## SECCIÓN COHETES Y MISILES

Esta importante sección de investigación se desarrolla mediante el aporte intelectual de profesionales

bolivianos, mismos que forman parte del Ejército y la Escuela Militar de Ingeniería, mediante la investigación, diseño, construcción y experimentación de diferentes modelos de unidades sub-orbitales de combustible sólido, durante la presente gestión el misil balístico B1M1N2 se consolidó de acuerdo a las especificaciones técnicas:

Considerando el nivel de complejidad de la investigación para el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo de esta sección, se realizaron las siguientes actividades de investigación más relevantes:

- **Desarrollo de 45 unidades del B1M1N2 para la calibración y pruebas de puntería del sistema de lanzamiento:**

CARACTERÍSTICAS	B1M1N2
VELOCIDAD	M < 1,4 SUPERSÓNICO
ALCANCE MÁXIMO	15 KM
COMBUSTIBLE	SÓLIDO
CARGA EXPLOSIVA	PENTOLITA LÍQUIDA 50 MTS RADIO DE ACCIÓN



## MECANIZADO DE PIEZAS

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados para la fabricación de 45 unidades del misil balístico B1M1N2, desarrollado por el Centro Aeroespacial de la EMI, con el apoyo de la FBM (Fabrica Boliviana de Municiones) para el mecanizado de las piezas.

Resultado: Se concluyó la fabricación de todas las piezas para 45 unidades completas del B1M1N2

## ELABORACIÓN DE COMBUSTIBLE SÓLIDO

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados en la fabricación de propelente (combustible sólido) para 45 unidades del misil balístico B1M1N2, desarrollado por el Centro Aeroespacial de la EMI, con el apoyo de alumnos de la EMSE (De la especialidad de material bélico) las piezas

Resultado: Se fabricó el propelente para 45 unidades del misil balístico B1M1N2





### **CARGA EXPLOSIVA**

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados al cargado de pentolita líquida (carga explosiva) para 45 unidades del misil balístico B1M1N2, con el apoyo de MAXAM - FANEXA

Resultado: Se concluyó con el cargado de material explosivo para 45 unidades del misil balístico B1M1N2.

**Desarrollo del sistema de control y automatización de la plataforma de lanzamiento móvil.**

### **CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados para la automatización de la plataforma de lanzamiento del B1M1N2.

Resultados: Previa validación, el sistema de control automatizado de la plataforma de lanzamiento del B1M1N2, se encuentra en óptimas condiciones para su empleo.



### **ACONDICIONAMIENTO - SISTEMA DE TRANSPORTE**

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados para el acondicionamiento y estabilización del vehículo de transporte de la plataforma de lanzamiento del B1M1N2.

Resultado: Se concluyó con el acondicionamiento y estabilización del vehículo, mismo que se encuentra operable.



### **INSTRUCCIÓN DE SERVICIO DE PIEZAS PARA EL B1M1N2**

Las imágenes corresponden al desarrollo de ejercicios para consolidar el servicio de piezas para el lanzamiento del B1M1N2, en coordinación con el regimiento de artillería RA-7 "Tumusla" de Cotapachi.

Resultado: El manual se encuentra en proceso de validación.



### INSTALACIÓN DEL TORNO CNC Y ATERRAMIENTO

Las imágenes corresponden a los trabajos realizados para la instalación del Torno CNC, asimismo del aterramiento del laboratorio de mecanizado de piezas del CIDA-EMI.

Resultado: Se instaló el Torno CNC y su aterramiento, asimismo la proyección para la implementación de los diferentes equipos, se encuentra en proceso de validación

### VANT PARA INVESTIGACIÓN

Las imágenes corresponden al Vehículo aéreo no tripulados "X1, desarrollado por el CIDA-EMI y la empresa "EFE Models".

Resultado: El Vant se encuentra en eficiencia para la experimentación, donde se desarrollaran pruebas con dispositivos electrónicos sofisticados de monitoreo y navegación.



### SECCIÓN DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT'S)

Los vehículos aéreos no tripulados desarrollados en la Escuela Militar de Ingeniería en la presente gestión son del tipo "ala fija", esto por motivos de dimensionamiento en base a los requerimientos de mayor autonomía y recorrido de mayor distancia y generar las condiciones necesarias para que el mismo sea autónomo mediante un plan de vuelo programado, durante la presente gestión se obtuvieron los siguientes avances:

- Desarrollo de tres aeromodelos radio controlados para el entrenamiento en el despegue, maniobrabilidad convencional y aterrizaje (Entrenamiento 1ra. Fase).



- Desarrollo de un aeromodelo para la implementación de sistemas electrónicos de monitoreo y navegación inteligente.

### EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Actualmente el equipo multidisciplinario del Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de la Escuela Militar de Ingeniería, se encuentra conformado por el siguiente personal de investigadores:

### SECCIÓN COHETES Y MISILES

Esta importante sección de investigación se desarrolla mediante el aporte intelectual de profesionales

ÁREA DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGADOR
Desarrollo de sistemas electrónicos de guiado y navegación de misiles	Cap. DIM. Grover Maldonado Condarco
Desarrollo de prototipos de cohetes y misiles	Ing. Harold F. Pérez Pozo
Implementación de la espoletas explosivas	Sof. 2do. Cristian Mamani Jorge
Desarrollo de sistemas electrónicos para vuelo autónomo de VANT	Ing. Omar H. Rosas Ríos Ing. Miguel A. Bozo Alvarez Ing. José A. Castellón Parra
Desarrollo de optronica y automatización	Lic. Edgar Llave Vincenti
Desarrollo de análisis modelamiento matemático	My. DIM. Camilo Ríos Aguilar
Desarrollo de simulación aeroespacial	Cap. DIM. Anibal C. Sansusthy Rodríguez

### CONCLUSIONES:

El Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de la Escuela Militar de Ingeniería se constituye en el único referente de investigación aeroespacial en el ámbito de seguridad y defensa para el desarrollo de tecnología propia en el Ejército y las FF.AA.

Para cumplir los requerimientos del Ejército y las FF.AA. referente a la investigación y desarrollo de sistemas de seguridad y defensa en el área aeroespacial, es necesario reclutar a profesionales altamente comprometidos, capacitados y con un espíritu verdaderamente nacionalista.

### BIBLIOGRAFÍA:

- Registros históricos del Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (2020).
- Agenda patriótica 2025



# Accreditación del Laboratorio de Verificación LAVEMI

En base a la Norma NB/ISO/IEC 17025:2018



Como una actividad de significativa importancia la Escuela Militar de Ingeniería a través del Laboratorio de Verificación - LAVEMI participó del Ensayo de Aptitud internacional patrocinado por MOL LABS Quimiométricas de Colombia. Del 18 de septiembre al 27 de octubre de 2020 se realizaron los análisis para la determinación de Cobre, Magnesio, Aluminio y Hierro en muestra de agua residual, aplicando metodologías espectrofotométricas.

El 27 de octubre de 2020 MOL LABS Quimiométricas emite: "Ensayo de aptitud - Informe individual de resultados" mediante la cual se da a conocer que el Laboratorio de Verificación de la Escuela Militar de Ingeniería - LAVEMI tuvo un desempeño SATISFACTORIO en los parámetros que participó.

Esta actividad se realizó en el marco del Plan de Acreditación de LAVEMI que lleva a cabo la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología de la Escuela Militar de Ingeniería.

Laboratorio de Verificación - LAVEMI





La Acreditación, es "Un procedimiento por el cual un organismo autorizado reconoce formalmente que un organismo o persona es competente para llevar a cabo tareas específicas", ya que contiene todos los requisitos que los laboratorios deben cumplir si desean demostrar que operan bajo un sistema de calidad, lo cual demuestra que son técnicamente competentes, y son capaces de generar resultados técnicamente válidos. Reduce riesgos y mejora la confianza y satisfacción de los clientes externos e internos, garantizando la integridad, imparcialidad e independencia en cuando a los resultados de los ensayos, cumpliendo estrictamente con las disposiciones legales y normativas.



# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**C**onsolidar la formación académica, incentivar y fomentar la investigación científica, así como la generación - transferencia de tecnología desarrollo tecnológico y desarrollo de innovación, promocionar y difundir proyectos que sean de aplicación y de interés social y presentar a la opinión pública los conocimientos generados por la comunidad universitaria "Sello EMI".

Elaboración de dióxido de cloro en el Laboratorio de Verificación de la EMI



## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

Con motivo de apoyar con acciones directas y de impacto social, la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología conforma equipos de investigación multidisciplinarios quienes desarrollan investigaciones acordes al requerimiento institucional emergente de la situación de salud que atraviesa el país.

**PROYECTO DIÓXIDO DE CLORO:** Se realizó la elaboración de Dióxido de Cloro en el Laboratorio de Verificación de la Escuela Militar de Ingeniería. Así como también realizar estudio cualicuantitativo, aplicando diferentes métodos de elaboración de dióxido de cloro, para determinar el comportamiento de la cinética estequiométrica del Dióxido de Cloro en altura.

## PROYECTO "FILTROS PARA USO EN MASCARILLA MULTIPROPÓSITO"

Se desarrollan proyectos de investigación científica correspondientes al Área Seguridad y Defensa con la finalidad de mejorar las características de los elementos equipos de protección personal de los miembros del ejército.

El proyecto desarrolla filtros para elementos de protección personal (mascarilla facial) aplicados a eventos de uso y/o intervención militar, mismos que sean utilizados en la Mascarilla Multipropósito.

Proyectos: SMARTH BIN contenedor inteligente.  
•BREWBOT: Máquina para hacer cerveza •Café x: cafetera robótica



Elaboración de filtros para su uso en mascarillas multipropósitos

•**PRECIOUS PLASTIC:** reciclado de plástico para implementación en la construcción de viviendas

•**OWIND:** turbina que permite generar electricidad

El Instituto de Investigación Ciencia y Tecnología de la EMI-USAC, desarrolló los siguientes proyectos:

- Fabricación de alcohol en gel.
- Fabricación de mascarillas y barbijos
- Cámara de desinfección
- Antiséptico para la fumigación y desinfección.
- Robot móvil de desinfección remota.
- Dron de apoyo al patrullaje.
- Cápsula de aislamiento para transporte de enfermos con COVID-19 (sobresaliente).
- Respirador artificial automatizado (sobresaliente)
- Lámpara de desinfección uv-c (sobresaliente).

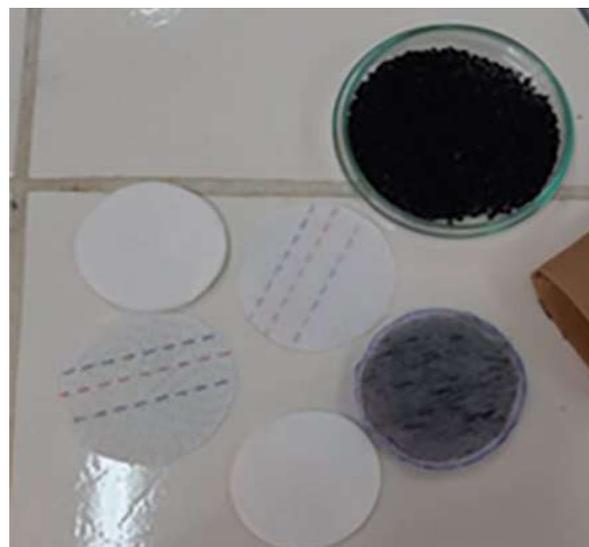
### ELABORACIÓN DE MASCARILLAS PARA LA PREVENCIÓN DEL COVID-19

Según el diseño del barbijo el cual está fabricando, el material es plástico para las impresoras 3D y para el filtro cuenta con los siguientes materiales en el mercado dentro el departamento de Cochabamba: toallitas húmedas, con esponja, papel absorbente; estas dos opciones las encontramos en el mercado son desechables son una opción para poder emplear como filtro N95. Tela SPUNBOND 2° Papel 3° Papel Absorbente 99,2% celulosa 4° Carbón Activado (Se encontrará dentro del papel arroz) 5° Algodón 6° Papel Absorbente 99,2% celulosa 7° Tela SPUNBOND.

### PLAN DE HOMOGENIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS PERÍODO II-2020 EMI

El plan de homogenización de las materias, deben contener horarios en laboratorios teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Guías de laboratorio.

- Materias asignadas a los Laboratorios.
- Simuladores que emplean las materias en los laboratorios.
- Recursos que se emplearan en los videos.
- Cronograma de actividades.
- Videos tutoriales editados en buena resolución.



Homogenización de los laboratorios



## PROYECTO DE TELA DE CARBÓN ACTIVADO PARA TRAJES DE BIOSEGURIDAD

Se realizó la presentación y exposición, vía plataforma TEAMS, sobre el PROYECTO DE CARBÓN ACTIVADO PARA TRAJES DE BIOSEGURIDAD.



## RED DE INVESTIGACIÓN ACADÉMICA DE BIONANOTECNOLOGÍA

La Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología, En el marco del Plan de Investigación Institucional 2020-2024, en fechas 20 al 24 de octubre, realizó el curso "Fundamentos, Manejo y Aplicaciones de Equipos de Nanomateriales", motivo propicio para la conformación de la primera Red de Investigación Académica de Bionanotecnología, con la participación y conformación de docentes, encargados de laboratorio, personal administrativo de las Unidades Académicas de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Ribalta y el Trópico.

La Red de Investigación Académica de Bionanotecnología tiene como objetivo desarrollar actividades de investigación y avance tecnológico en Bionanotecnología, para fortalecer la formación técnica de los miembros para el beneficio de la exploración científico-tecnológico de la Escuela Militar de Ingeniería, a través del intercambio de información, conocimiento, asesoramiento mutuo y continuo, difusión de estudios conjuntos y colaborativos en la temática.

NOMBRE	ESPECIALIDAD / CARGO	UNIDAD ACADÉMICA
Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios	Ing. de Sistemas / DNICYT	Central
Cap. DIM. Bryan Daniel Guzman Ferreira	Ing. Agroindustrial / IICYT UALP	La Paz
Tte. DIM. Gary Jhon Olivera Atahuichi	Ing. Geográfica / DNICYT	Central
Tte. DIM. Ronald Córdova Meneses	Ing. de Sistemas / Jefe de Carrera	Ribalta
Tte. DIM. Rootny Cruz Quñiones	Ing. Civil / Infraestructura	La Paz
Sof. Incl. Top. Héctor Yañez Maceda	Ing. Topografía y Geodesia / UTIC LP	La Paz
Ing. Marco Jesús Montoya Chávez	Ing. Ambiental / DNICYT	Central
Lic. Andrea Lorena Rey Ortiz	Lic. En Biología/ Encargada de Laboratorio	La Paz
Ing. Pool Mayron Mamani Vela	Ing. Mecatrónica / Encargado de Laboratorio	La Paz
Lic. Edgar Llave Vincenti	Lic en Física / Centro Aeroespacial EMI	Cochabamba
Ing. Msc. Harold Frank Pérez Pozo	Ing. Industrial / Centro Aeroespacial EMI	Cochabamba
Ing. Valeria Valdivia Labra	Ing. Industrial / Encargada de Laboratorio	Santa Cruz
Ing. Roberto Terrazas Perrogon	Ing. Civil / Encargado de Laboratorio	Santa Cruz
Ing. Daniela Milan Rodríguez	Ing. Petrolera / Encargada de Laboratorio	Trópico
Ing. Yeemani Fernández Arámbulo	Ing. de Sistemas / Docente a Dedicación exclusiva	Trópico
Lic. Nelson Figueroa Soliz	Lic. En Química / DNICYT	Central

El alcance de la Red de Investigación Académica de Bionanotecnología, aplica para el personal de docentes, estudiantes de pregrado, posgrado, Investigadores, encargados de laboratorio, personal militar y/o civil que trabaja en la Escuela Militar de Ingeniería, es así como uno de los resultados producto de las iniciativa y interés en la investigación por parte del personal involucrado en la temática.



### EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN TIEMPOS DE COVID

Los resultados obtenidos virtualización en 3d del laboratorio de redes navegable actualmente en la nube de internet con acceso público.

### APLICACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO EN TRAJES DE BIOSEGURIDAD ,FILTROS A PARTIR DE LAS FIBRAS DE ALGODÓN, LINO, RAYON Y FIBRAS ANIMALES

Según las observaciones realizadas en el microscopio electrónicos, se pudo evidenciar lo siguiente:

Se tratan de micro tubos obtenidos a una temperatura de 650 a 850 °C lo que permite, ver que pueden ser considerados para filtrar bacterias y / virus es, así mismo estas telas pueden ser aplicadas para filtrar aguas residuales, por su aspecto capilar, también se puede considerar el hecho de pringarlos con bacterias e-coli, según un estudio realizado en la Universidad de Valencia España, lo que permite filtrar y retener elementos bis fenoles (Traen consigo problemas endocrinológicos).

Por el aspecto que tienen como micro tubos, pueden ser utilizados, en la fabricación de guantes de Bioseguridad, pringando los mismos con neopreno o silicona líquida lo que permitirá un soporte resistente inclusive a altas temperaturas.

El carbón activado puede ser utilizado en filtros para gases y vapores tóxicos.



### GENERADOR DE OZONO PARA DESINFECCIÓN DE AMBIENTES

De acuerdo con las pruebas realizadas con la TCA, se concluye que tiene diversas aplicaciones de las cuales dos están en curso de aplicación y las otras mencionadas en antecedentes están en vista para continuar con la investigación.

Generador de ozono para desinfección

### **EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES E HIDROLATOS A PARTIR DE PLANTAS MEDICINALES**

Desde su origen, el hombre ha mantenido una estrecha relación con los recursos naturales como el manejo de las plantas medicinales, que se constituye un importante medio para curar y/o aliviar lesiones, enfermedades debido a que poseen propiedades útiles como ser: para el tratamiento de afecciones respiratorias, dolores musculares, malestares físicos y emocionales, etc. Dentro de un estudio a nivel nacional se identificó una cantidad de 183.064 UPA con plantas medicinales en sus parcelas. Frente a este contexto se ha evidenciado el desaprovechamiento de estas materias primas, que de las mismas se obtienen hidrolatos y aceites esenciales.

Asimismo debido a la situación actual por la que se atraviesa (COVID-19), se desarrolló la investigación en diferentes plantas medicinales con propiedades terapéuticas, ya que a partir de ellos se obtiene productos que coadyuvan a fortalecer los problemas que ocasiona este tipo de virus Objetivo General:



### **BOLSAS BIODEGRADABLES**

El cambio climático es un problema latente para toda la humanidad, el actor principal en éste es la basura, puesto que estos residuos sólidos en la mayoría de los casos no son renovables. El foco donde se centra este estudio es en el plástico que es un material que daña al ecosistema y su degradación son aproximadamente de 100 a 1000 años.

En este proyecto tiene por objeto elaborar un polímero biodegradable a escala laboratorio, con 2 tipos de almidón maíz y yuca

## CIBERTECNOLOGÍA EDUCATIVA PARA EL NIVEL PRIMARIO



Permitirá realizar el uso adecuado de las herramientas tecnológicas y el desarrollar del pensamiento lógico matemático con la experimentación de materiales tecnológicos y reciclados, herramientas técnicas y componentes eléctricos y electrónicos, en un producto terminado.

El proyecto de Cibertecnología Educativa para primaria, está orientado a la enseñanza práctica y experimental en herramientas virtuales y tecnológicas, con un proceso de enseñanza basado en competencia y con un método de trabajo en equipo.

"Haremos convenios con las unidades educativas interesadas, para poder implementar este plan de estudios, capacitando a su plantel docente y

estudiantes, a través de las plataformas digitales que tenemos a disposición", señaló el Cnl. Iván Omonte Sejas Ph.D. Rector de la Escuela Militar de Ingeniería."

Asimismo, la EMI asume un nuevo desafío para la seguridad y defensa en contra de las amenazas biológicas, a través de la apertura de la Carrera de Ingeniería en Bionanotecnología.

El compromiso, es formar profesionales con conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les permitan diseñar, construir, implementar y mantener dispositivos, equipos y sistemas, bajo el componente molecular, atómico y subatómico, a través de la investigación, innovación, aplicación y administración de soluciones tecnológicas



# PROYECTOS PARA MITIGAR EL COVID-19



## ROBOT DE DESINFECCIÓN

Es un robot de desinfección móvil diseñado para desplegarse fácilmente en áreas planas de ambientes cerrados como ser; oficinas, habitaciones entre otros.

Cuenta con un sistema de control guiado remoto, tiene integrada una cámara que permite la manipulación del robot en lugares que se encuentren infectados por bacterias de alto riesgo.

Permite la desinfección de ambientes cerrados que se encuentren contaminados por el virus del Covid-19.

También puede ser utilizado en la desinfección de pasillos y ambientes contiguos a estos a una distancia de más de 20 metros.



## RESPIRADOR AUTOMÁTICO

Sistema automático y mecánico que suplente la ventilación pulmonar espontánea por una ventilación mecánica a personas con dificultades respiratorias de manera provisional y en caso de emergencias, con el propósito de facilitar las tareas del personal de salud al atender diferentes patologías respiratorias, en este caso para auxiliar casos de COVID-19.

Diseñado para ser empleado por el personal médico que requiera proporcionar ventilación mecánica a pacientes con patologías respiratorias que no requieran unidades de terapia intensiva. Este sistema ayudará a sobrellevar los síntomas que produce el COVID-19 (dificultad para respirar).

### **SISTEMA DE DETECCIÓN DE TEMPERATURA MEDIANTE IMÁGENES TÉRMICAS**

El sistema de detección es capaz de obtener una visualización de la temperatura promedio corporal mediante procesamiento de imágenes térmicas.

En caso de que el sistema detecte un estado normal, significa que la temperatura está dentro de los parámetros aceptables de temperatura en una persona (36.5°C y 37.5°C).

Si el color del matiz predominante corresponde a una temperatura mayor a los 37.5°C el sistema emitirá una alerta, indicando que la persona presenta uno de los síntomas para el virus covid19 que es la fiebre.

El sistema de detección de temperatura es diseñado para su empleo en las entradas a instalaciones y de esta manera poder detectar la temperatura de forma automática, y en caso de que la persona presente fiebre, alertar de manera oportuna para poder tomar las medidas necesarias.

### **MEDIDOR DE TEMPERATURA CORPORAL**

Es un termómetro digital, que se utiliza para medir temperaturas a distancia, la temperatura se muestra en Grados Celcius, está alimentado por una batería de 9 Voltios y funciona mediante un sistema de infrarrojos. A nivel interno, el termómetro cuenta con un sistema microcontrolado que es capaz de poder captar la energía infrarroja que emite nuestro organismo.

Sirve para medir la temperatura de las personas y objetos, colocándolo a 2 cm de la superficie que se quiere medir (2 cm de la parte frontal de la cabeza).

### **ALCOHOL SANITIZADOR**

Gel sanitizador o alcohol en gel es un sanitizante para manos con el que se protege contra virus y bacterias, gracias a su fórmula en base a alcohol. disponible en diferentes envases de presentación, es antiséptico, desinfectante, antibacteriano y sanitizante, contiene agentes que regeneran y cuidan tu piel manteniéndola humectada con el único objetivo de cuidar la salud, es usado en las áreas médicas porque elimina gérmenes y se evapora rápidamente, es un gel formulado para proporcionar una especial acción descontaminante y desinfectante sobre superficies.

Se emplea en la desinfección de manos y posee propiedades antivirales, antibacteriales y humectantes, se utiliza distribuyendo el producto generosamente en ambas manos, sus propiedades permiten su uso en adultos y niños. Se emplea como complemento del agua y el jabón para lavarse las manos.



### DESINFECTANTE DE USO DOMÉSTICO

El desinfectante tiene una acción para todos los microorganismos (virus covid-19), por lo que en realidad llega a tener una acción esterilizante, es activo contra la mayoría de los microorganismos, incluidas las bacterias, y puede ser usado para desinfectar o higienizar, según su concentración es capaz de penetrar mejor la superficie y desinfectar completamente, no permiten la reproducción de microorganismos, es activo contra la mayoría de los microorganismos, incluidas las esporas bacterianas, y puede ser usado para desinfectar o higienizar, posee alto poder desinfectante, es incompatible con metales ácidos y reductores.

Desinfectante de superficies críticas y semicríticas de alta transitabilidad de personas, se utilizan frecuentemente para la esterilización de material sanitario y heridas. tiene un muy débil efecto germicida y se degrada fácilmente en agua y oxígeno molecular, se deben diluir en frascos rociadores, deben estar etiquetados y se deben almacenar fuera del alcance de los niños, no se deben rociar cuando los niños están cerca para evitar la inhalación.

### TÚNELES DE DESINFECCIÓN

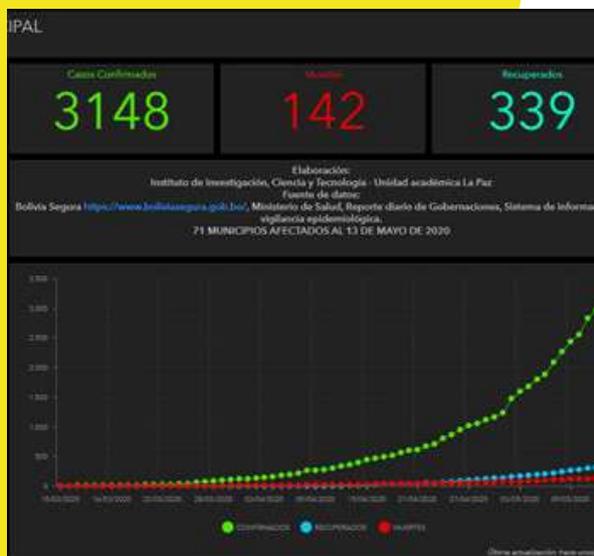
Túnel desinfectante peatonal que pulveriza las gotas de líquido creando una nube que cubre por completo a las personas, eliminando hongos, bacterias y virus, se puede dejar secar porque no deja ningún residuo, es de uso general antes del ingreso a instalaciones, se puede utilizar para higienizar personas, objetos sobre superficies solidas que transitan por su interior, La concentración de los reactivos que se utiliza en el proceso es mucho menor que la que se utiliza para la desinfección de otros objetos, ya que su uso se regula a los sensores de movimiento.

### SOLUCIÓN PARA TÚNELES DE DESINFECCIÓN

Actúa frente a bacterias, hongos, germicida de alto espectro, no tóxico de amplia acción que es soluble en agua, su preparación es de alta disponibilidad y de bajo costo, obteniendo un desinfectante de alto nivel que se caracterizan por actuar inclusive sobre las esporas bacterianas (forma más resistente dentro de los microorganismos), produciendo una esterilización química. el tiempo de acción será entre 10 a 15 segundos.

La solución propuesta es una mezcla de: alcohol comercial al 60-70%, peróxido de hidrogeno al 5-10%, agua destilada 20-40%. Actúa sólo donde se aplican. es importante utilizarlo por un tiempo específico para poder actuar y desplegar sus efectos debido a que algunos gérmenes son muy resistentes por lo cual el producto garantiza la desinfección requerida.





### C5IE COVID-19 EN BOLIVIA A NIVEL MUNICIPAL

El centro de comando, control, cibertecnología, comunicaciones e información de la EMI del COVID-19 en Bolivia a nivel municipal, nos muestra el desarrollo de una herramienta de geovisualización web a fin de realizar el análisis y monitoreo de forma espacial del avance de la pandemia del COVID-19 en Bolivia a nivel municipal, en tiempo oportuno con el propósito de brindar información ante la situación de emergencia, esta herramienta tiene como fuente de datos al Ministerio de Salud, reporte diario de gobernaciones, Sistema de Información de Vigilancia Epidemiológica.

Se dispone de geoservicios, donde se observa la información actualizada diariamente de datos oficiales por las entidades pertinentes sobre la pandemia del COVID-19 en Bolivia a nivel municipal, la forma de usar es simplemente hacer clic en el link <https://arcgis.com/hajfu>, donde le direccionará al sistema como tal, y el entorno es amigable e intuitivo.



### FUMIVIRAL GAS DESINFECTANTE

De acuerdo a la investigación realizada en pos de recuperar la medicina tradicional y los efectos curativos y desinfectantes que existen, se tomó en cuenta la elaboración de una granada fumígena para desinfectar todo tipo de ambientes interiores, en base a la extracción del aceite esencial de eucalipto (bactericida natural que ayuda a los problemas respiratorios).

La reacción que produce la granada fumígena se divide en dos fases:

- La primera fase que consiste en el encendido de la mecha (combinación de la nitrocelulosa con KOH).
- La segunda fase, consiste en la producción del CO<sub>2</sub> y sublimación del agua.



La función que cumple este fumígeno es desprender la concentración desinfectante a todos los rincones de un ambiente, por medio de la ascendencia y posteriormente la precipitación del humo.

### VENTILADOR MECÁNICO

Este ventilador es un diseño electrónico que permitirá controlar la frecuencia respiratoria la ventilación que se transmitirá al paciente. La compensación de presión va a llegar al paciente y se realizará a través de un AMBU, este es controlado a través de un sistema mecánico de desplazamiento el cual es calculado mediante la frecuencia suministrada al paciente. Gracias a la información obtenida del protocolo manejo clínico del COVID-19 (España), se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones pertinentes a las aplicaciones que se pueden conseguir con un sistema de Oxigenoterapia,

adicionando un sistema automático mecánico y controlado, se realizaron las pruebas y armado del prototipo en base a un sistema de respiración "AMBU", ya que es el principal instrumento de emergencias para pacientes con problemas de respiración, con el cual se están desarrollando las pruebas correspondientes para el control de flujo.

#### **CÁPSULA DE AISLAMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE ENFERMOS CON COVID-19**

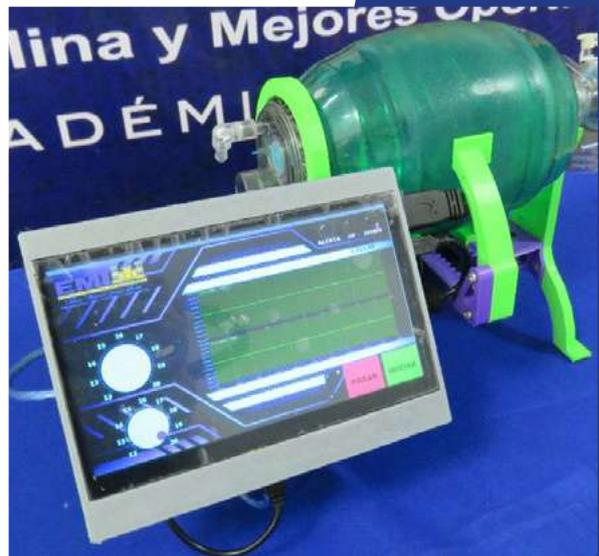
Diseñar, construir y equipar una Cápsula de Aislamiento para Transporte de enfermos con Covid-19 en Ambulancias, con la finalidad de evitar el contacto directo del personal médico, evitando la exposición con pacientes que manifiesten tos, estornudos o esputo de saliva y otros. Permite un aislamiento seguro, mediante la regulación de la entrada y salida de aire, creando presión negativa con un aspirador de aire y un filtro antibacterial.

#### **RESPIRADOR ARTIFICIAL AUTOMATIZADO**

Diseñar, desarrollar y ensamblar un Respirador Artificial Automático, capaz auxiliar de emergencia, a un enfermo, transitoriamente hasta que sea trasladado a un Respirador Convencional de un Centro de Salud. Es una maquina electromecánica controlada por un procesador y una interfaz gráfica, el aire de respiración es generado por un Ambu enriquecido con Oxígeno.

El Respirador será capaz de suplir la actividad natural pulmonar, produciendo una Ventilación mecánica controlada (Inhalación y Exhalación).

Permitirá auxiliar a todo enfermo de Covid-19 que requiera un Respirador.



# IMPLEMENTACIÓN DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Se viene promoviendo la implementación de centros de investigación, durante la gestión 2020 se presentaron doce (12) centros de investigación entre los cuales podemos mencionar:

- Unidad Académica La Paz: 5 Centros de Investigación
- Unidad Académica Cochabamba: 4 Centros de Investigación)
- Unidad Académica Santa Cruz: 3 Centros de Investigación

## **CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE SEGURIDAD DE HÍDRICA Y MEDIO AMBIENTE (CISHMA)**

Cuyo objetivo es desarrollar la investigación científica innovadora de los Recursos Hídricos y Medio Ambiente en el marco de Seguridad Hídrica desde una perspectiva interdisciplinar articulado con problemáticas sociales para contribuir a la difusión del conocimiento brindar servicios de calidad y actualizados en la región.

## **CENTRO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MEDIO AMBIENTE (CTIGMA)**

Cuyo objetivo es generar capacidad de investigación con habilidades que permitan construir conocimiento e innovación en periodos quinquenales y actualizados de acuerdo a la coyuntura y necesidad de un determinado lugar o región combinando áreas de tecnologías de información geográfica y medio ambiente, en cumplimiento a necesidades del Ejército y de la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre".

## **CENTRO AGROALIMENTARIO**

Cuyo objetivo es Realizar la planificación y generación de directrices internas de investigación para la conformación de un centro de investigación agroalimentario para la carrera de ingeniería Agroindustrial.

El almidón tiene propiedades de resistencia y flexibilidad que puede servir como base de un polímero biodegradable, a través de la gelatinización llevándolo a altas temperaturas se llegó a obtener una lámina de polímero biodegradable en bandeja, los resultados fueron sometidos a pruebas mecánicas para evaluar la resistencia.

Elaborar a escala Laboratorio un Polímero Biodegradable que usa como componente principal fécula de maíz y yuca.

**DNICYT**  
DIRECCIÓN NACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

UNIDAD DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y  
PUBLICACIÓN CIENTÍFICA



**PROYECTO DE CREACION**

**CENTRO DE INVESTIGACION DE SEGURIDAD  
HIDRICA Y MEDIO AMBIENTE (CISHMA)**



**EMI**  
ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

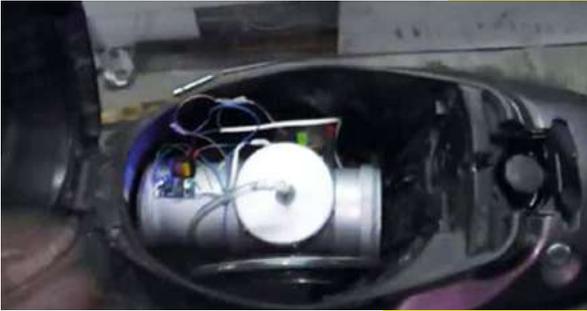
"Mcal. Antonio José de Sucre"  
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

**CENTRO AGROALIMENTARIO**

**CARRERA DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**

# “PROYECTOS MULTIDISCIPLINARIOS CIENCIAS BÁSICAS EMI II-2020”

**DISEÑO DE MOTOR CON FUENTE DE COMBUSTIBLE ALTERNA**



**BIOPURIFICACIÓN DE AGUA DE RIEGO EN MUNICIPIO DE PALCA**



**CONSTRUCCIÓN ANTISÍSMICA**



**COBRADOR AUTOMÁTICO EN TIEMPOS DE PANDEMIA**



## **PROPUESTA DE BECAS DE INVESTIGACIÓN - DIMENSIONAMIENTO, PROGRAMA Y MANIPULACIÓN DE UN EQUIPO AÉREO NO TRIPULADO (DRON) A TRAVÉS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS Y POSTERIOR EXPERIMENTACIÓN**

El plan de estudios de Cibertecnología Educativa enseñará la forma de uso de posiciones ejes coordenadas en un área determinada puede ser en la EMI o en un colegio piloto:

**Contenido:** Área de investigación: Seguridad y Defensa.  
**Línea de investigación:** Tecnología para la seguridad y Ciberseguridad.

**Tiempo:** 6 meses

**Tiempo por trabajar:** 12 meses





Presentación de la leche a base de almendras

## PRODUCCIÓN LECHE DE ALMENDRA

### U.A. RIBERALTA

La leche a base de almendras coadyuvará a reducir el contagio del COVID-19 en el municipio de Riberalta, ya que colabora a aumentar el sistema inmunológico a través de una adecuada alimentación. Se investigó métodos alternativos, para contrarrestar este virus. En Latinoamérica, en la Amazonía entre Brasil, Perú y Bolivia la castaña de diversas clases, es un fruto nativo, que contiene diferentes proteínas, vitaminas y otros; que pueden ser utilizados para crear más defensas en el sistema inmunológico del cuerpo humano, la investigación realizada en Trinidad confirma que la leche de almendras es beneficiosa para el ser humano.



Proceso de elaboración de leche de almendra

The logo features a large yellow '70' with a yellow banner across the '0' containing the word 'años' in white. The background of the page is a blue-tinted image of a classical building facade with arches and columns.

**70** años

# **EMI: LOGROS DE INFRAESTRUCTURA 2020**

# PRIMER LABORATORIO DE NANOTECNOLOGÍA EN BOLIVIA



**E**l 20 de octubre de 2020, en instalaciones del campus universitario de Alto Irpavi, en acto institucional, se procedió a la creación del **PRIMER LABORATORIO DE NANOTECNOLOGÍA EN BOLIVIA**; siguiendo el espíritu visionario, de la Escuela Militar de Ingeniería; con el propósito de poder dar respuestas a los nuevos desafíos que se deben enfrentar, por la nueva coyuntura que el mundo se vio obligado a atravesar.

El laboratorio, cuenta con nueve equipos de alta gama para síntesis de nanomateriales, que permiten realizar investigación y apoyo a la enseñanza en la Carrera de Bionanotecnología, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

- Desk Sputter Coater.
- Espectrometer UV-Vis.
- Electrospinning.
- Molino de bolas Planetary Ball Mill.
- Spin Coater.
- Homogenizador ultrasónico.
- Microscopio SPM.
- Fluovisión.
- Nano Coloides.

Laboratorio de Nanotecnología en la Unidad Académica La Paz



# CONSTRUCCIÓN DEL MURO PERIMETRAL Y GARITAS

U.A. EMI RIBERALTA

**E**n la zona de Santo Domingo, de la ciudad de Riberalta, provincia Vaca Diez en el departamento del Beni. La infraestructura se compone de la construcción de un muro perimetral de ladrillo con columnas, cimientos y sobrecimientos de Hormigón Armado; altura total de muro de 2.90 metros, con una longitud total de 615,64 metros lineales, un ingreso único de rejas metálicas y un área de prevención para la seguridad del predio, con todas instalaciones básicas del lugar.

La Escuela Militar de Ingeniería, realizará un centro de producción en esta infraestructura, garantizando brindar mejores oportunidades a nuestra comunidad estudiantil, personal docente, administrativo y militar perteneciente a esta Casa de Estudios Superiores.



Construcción del muro perimetral para la Unidad Académica Riberalta.





## U.A. TRÓPICO

La Unidad Académica Trópico Shinahota - Cochabamba es financiado por la UPRE - Programa Bolivia Cambia. El proyecto consiste en 11 módulos:

- Bloque viviendas (3 bloques)
- Bloque aulas
- Bloque administrativo
- Bloque laboratorios
- Bloque prevención
- Muro perimetral
- Cancha polifuncional



# IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS PARA LA EMI U.A. COCHABAMBA



Construcción de la Planta  
Procesadora de Alimentos



## CONSTRUCCIÓN DEL TINGLADO TALLER U.A. LA PAZ

ÁREA CONSTRUIDA: 560,00 m<sup>2</sup>



**EMI: LOGROS DE  
INTERACCIÓN SOCIAL  
Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA  
2020**

# LA EMI RUMBO A LA CERTIFICACIÓN ISO 9001 - 2015

**E**l Magnífico Rector de la Escuela Militar de Ingeniería Mcal. Antonio José de Sucre, Cnl. Iván Omonte Sejas Ph.D. y el Director Ejecutivo del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), Lic. José Durán Guillen; en acto oficial procedieron a la firma del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional IBNORCA - EMI; que permitirá la Certificación ISO 9000 1 2015 para las Unidades Académicas de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Ribalta y el Trópico (Municipio de Shinahota). Así mismo este acto sirvió para la Afiliación de la EMI, como socio IBNORCA.



## INVESTIGACIÓN, CIENCIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA INTERNACIONAL

### FIRMA DE CONVENIO INTERINSTITUCIONAL

La EMI y la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), firmaron convenio interinstitucional con la finalidad de promover la Investigación, Ciencia, Tecnología, Interacción Social, Extensión Universitaria, Movilidad de la Comunidad Universitaria y Programas de Doble Titulación.

Asimismo, el convenio firmado con la universidad del país hermano de Colombia, permitirá la especialización en Nanotecnología, para la realización de diferentes capacitaciones e investigaciones de la nueva Carrera de Ingeniería en Bionanotecnología de la Unidad Académica La Paz.



**Universidad  
Pontificia  
Bolivariana**



**RED INTERNACIONAL  
sobre enseñanza  
de la investigación**

Realizar la implementación, desarrollo y ejecución de un programa de PRACTICAS EMPRESARIALES, destinado a apoyar la formación profesional de estudiantes de la EMI.



Lograr la mutua cooperación en el proceso de enseñanza, aprendizaje, capacitación y titulación conjunta en el grado y posgrado, desarrollando e implementado programas integrales de formación continua, en la difusión de normas en temas relacionados con calidad, seguridad y salud en el trabajo, medioambiente, seguridad alimentaria práctica acorde a las exigencias curriculares de actualidad pedagógica, que responden al mercado laboral.



Establecer las bases de apoyo mutuo en la consecución de objetivos comunes, principalmente el apoyo en la TELEEDUCACIÓN.



Promover la elaboración y la ejecución de cursos posgraduales (programas de formación continua, diplomados, maestrías y doctorados), en beneficio de profesionales interesados a nivel local y nacional.

17 agosto 2020



Promover la elaboración y ejecución de cursos posgraduales (programas de formación continua, diplomados, maestrías y doctorados) en beneficio de profesionales interesados a nivel local y nacional.



Implementación del sistema de pasantías universitarias y trabajo dirigido basado en el mutua y libre voluntad de cooperación, que posibilite la práctica pre-profesional de estudiantes destacados en instalaciones del Ministerio de Hidrocarburos.



Otorgación de operaciones crediticias, con tasas de interés accesibles en favor de los estudiantes, padres, tutores y/o familiares, para el nivel de grado. Así como también brindar acceso a financiamiento con condiciones accesibles dirigido al personal administrativo y plantel docente de la EMI.



Movilidad de investigadores, personal docente, estudiantes y gestores, dentro del marco de las disposiciones vinculantes entre ambas PARTES y de sus procedimientos internos, propiciando el intercambio de experiencias.

Realización de pasantías, Proyectos de Grado, Trabajos Dirigidos y Tesis en la AGETIC, de los estudiantes, egresados(as) y/o profesionales de la EMI, cumpliendo con los requisitos y condiciones establecidas para el efecto.



# BRIGADAS DE VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO

U.A. SANTA CRUZ

La pandemia de enfermedad por coronavirus de 2019-2020, obligó a los países a tomar medidas de prevención, para poder actuar ante la emergencia sanitaria. La Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre", se acogió a las disposiciones gubernamentales: "Cuarentena de Bolivia de 2020 por coronavirus, medida destinada a evitar la propagación del virus que produce la enfermedad Covid-19", la misma fue declarada el 21 de marzo y extendida hasta el 30 de mayo de 2020. En este accionar las diferentes Direcciones y Unidades, pertenecientes a la EMI, elaboraron su plan de acción, para desarrollar las

tareas académicas y darle continuidad a las mismas. La Dirección Nacional de Interacción Social y las Unidades Académicas; desarrollaron un conjunto de planes, estrategias y acciones a seguir; en cumplimiento de las disposiciones emanadas por el Rectorado

La confianza que generó la EMI, en la comunidad universitaria y la comunidad en general, fue de vital importancia. Uno de los elementos más rescatables fue mostrar a la sociedad en su conjunto que la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre", tuvo continuidad académica, y para esto mostró el uso 3 de sus plataformas virtuales, a través de videos didácticos donde se explicaba su manejo. Las clases virtuales, impartidas por docentes tanto en pre como en pos grado. Las constantes capacitaciones online. El uso del webinar, entre otros. Los materiales producidos fueron de concientización enfocando la nueva realidad mundial a la que se enfrenta la educación en general; donde se enfrenta el desafío de trabajar los cambios estructurales en la forma de enseñanza y de aprendizaje; haciendo énfasis que la EMI, asumió este reto durante esta crisis sanitaria.





**BRIGADAS DE VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO OBJETO:** La UNAS- EMI, como parte de su responsabilidad social universitario, en apoyo a los planes emitidos por el Gobierno Nacional, para mitigar los efectos del COVID - 19, en el Área de Influencia de la UA Santa Cruz.

UASC-EMI La Unidad de Interacción Social, Admisión y Registro, coordina, supervisa la ejecución de las actividades y el cumplimiento de los plazos en tiempo y espacio con el propósito de que las actividades se conformen a lo planificado. b.- Unidades Dependientes. **GRUPO "ALFA"** (Cámaras de Desinfección). Tienen la tarea de implementar cámaras de desinfección en lugares de gran afluencia de personas con el propósito de realizar la mayor cantidad de desinfecciones de la vestimenta, enseres y las personas en nuestra área de influencia. **GRUPO "BRAVO"** (Capsulas de ambulancias). Con la tarea de implementar las cápsulas en las ambulancias con el propósito de brindarle e incrementar las medidas de seguridad activa al personal de salud en el desarrollo de sus tareas. **GRUPO "CHARLY"** (Huertas). Tiene la tarea asesorar en la fabricación de huertas en los domicilios de la población en general con el propósito de poder a abastecerse de hortalizas y verduras para el consumo familiar. **GRUPO "DELTA"** (Recolección de alimentos y su distribución).



# VI OLIMPIADAS UNIVERSITARIAS

## de Ciencias Exactas - 2020

**E**n conmemoración al LXX Aniversario de la Creación de la Escuela Militar de Ingeniería, se desarrolló de forma exitosa con pruebas de un Nivel de Olimpiadas Nacionales Universitarias se desarrollan las "VI OLIMPIADAS UNIVERSITARIA DE CIENCIAS EXACTAS EMI-2020, el martes 27 de octubre de 2020 a nivel nacional en línea controladas y supervisadas desde Unidad Académica La Paz. Para este efecto se solicita que enciendan sus cámaras con vista a los competidores asegurando la transparencia del proceso.





## XVIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2020

### XVIII Expo Ciencia Nacional EMI 2020 - Proyectos COVID 19, Modalidad Virtual

El 3 de noviembre de 2020, como parte de los actos eventos en conmemoración al LXX Aniversario de la Escuela Militar de Ingeniería, según lo establecido por las autoridades superiores, se emitió por las Redes Sociales Institucionales el evento “XVIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2020 - PROYECTOS COVID 19, MODALIDAD VIRTUAL”.

### XVIII EXPOCIENCIA INTERNA 2020 - “COVID-19”

Se llevó a cabo la XVIII EXPOCIENCIA INTERNA 2020 - “COVID-19”, organizado por el Instituto de Investigación Ciencia y Tecnología de la Escuela Militar de Ingeniería en la Unidad Académica Cochabamba.



Ventilador Mecánico OXITRONIK  
Expo Ciencia Nacional EMI 2020

**WEBINARS  
GRATUITOS**



**PAGOS  
VIRTUALES**



**ATENCIÓN AL  
CLIENTE EN LÍNEA**

**CLASES  
ONLINE**



**CHARLAS DE OFERTA  
ACADÉMICA**

**BUZÓN DIGITAL DE SUGERENCIAS**

Buzón digital **DE SUGERENCIAS**

¡Ayúdanos a brindarte un mejor servicio!



**ACTO ONLINE DEL DÍA DE LA MADRE**



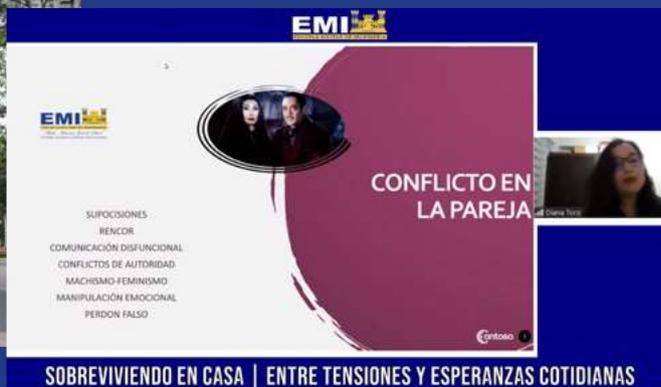
**ACTO ONLINE EL DÍA DEL DOCENTE**



**SERENATA A BOLIVIA**



**CONGRESOS ONLINE**



## ACTO DE COLACIÓN DE GRADO 1/2020 ONLINE



## ACTO DEL DÍA DEL ESTUDIANTE



# PRIMER FESTIVAL DE COROS INTERNACIONAL

LUNES 28 DE SEPTIEMBRE  
HORAS: 08:00 P.M.



**CONVOCATORIA FESTIVAL DE COROS INTERNACIONAL**

**EMI**  
UNIDAD ACADÉMICA SANTA CRUZ  
"Unión, Estabilidad, Fuerza y Oportunidad"  
Promoción, Investigación e Innovación Tecnológica

**MIÉRCOLES 30 DE SEPTIEMBRE**  
HORAS 20:00

<b>LA PAZ ENCANTO</b> DIRECTORA: ANGELA LUCUY	<b>CORO FILARMÓNICO RORAIMA</b> DIRECTOR: PABLO MORALES DAAL
<b>VOCES DE HOY</b> DIRECTORA: SOFÍA LIS AYALA CORRALES	<b>CORAL EXUN</b> DIRECTOR: ADRIÁN EDUARDO MENDOZA
<b>CORO MISIONAL</b> SANTIAGO DE CHIGUITOS DIRECTOR: JAROL ALEXIS SUAREZ GOMEZ	<b>CORO IBEROAMERICANO</b> DIRECTOR: RAUL BARRIO ALONSO
<b>CORO WAGNERIANO DE LA SOCLP</b> DIRECTOR: EDSON GIOVANNI SANTOS VARGAS	<b>CORO MAIRU ABESBATZA</b> DIRECTORA: ALICIA MAKEEVA
<b>CORO UNIVERSIDAD EVANGELICA</b> DIRECTORA: INGRITH LIMACHE PACHECO	<b>TALLER CORAL DEL CONSERVATORIO</b> DIRECTORA: MA. CLAUDIA FERREIRA SALAZAR
<b>ARTECANTO-EMI</b> DIRECTORA: GIOVANNA MONTANO	<b>VOX ANIMAE CORAL</b> DIRECTOR: EMILIANO FLORES
	<b>CORO TINKUY, ENSAMBLE VOCAL</b> DIRECTOR: YOLMER HURTADO RAMÍREZ

TRANSMISIÓN AL VIVO  
f LIVE ▶

©/EMI UNIDAD ACADÉMICA SANTA CRUZ | @ 71866832 - 71846432 | @EMIUMSC



**70** años

# LXX ANIVERSARIO DE LA EMI



OFRENDA FLORAL  
AL MONUMENTO DEL  
MCAL. ANTONIO JOSÉ DE SUCRE



# EMI



**Escuela Militar de Ingeniería**  
*"Meal. Antonio José de Sucre"*  
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades



**MISA EN CONMEMORACIÓN  
AL ANIVERSARIO DE LA EMI**

**70** años

# LXX ANIVERSARIO DE LA EMI



ACTO  
CENTRAL



ABANDERADO Y ESCOLTAS  
DE HONOR DEL ESTANDARTE  
INSTITUCIONAL



## Entrega de distinciones al personal de la EMI

### **DISTINCIÓN: "JULIO SANJINÉS GOYTIA"**

Tiene por objeto homenajear la memoria del fundador de la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre" y premiar el ejercicio profesional de Ingenieros Civiles y Militares graduados en esta Casa de Estudios Superiores.

### **DISTINCIÓN: "CASTILLO DE ORO"**

Otorgada al personal destinado por dos o más años continuos en la Escuela Militar de Ingeniería y hubiesen destacado y demostrado lealtad institucional, interés, iniciativa y espíritu de cuerpo en el ejercicio de sus funciones.

### **DISTINCIÓN: "CASTILLO DE PLATA"**

Otorgada a Suboficiales y Sargentos, con Diplomado Técnico Superior Militar, por haber estado destinado por dos o más años continuos en la Escuela Militar de Ingeniería y hubieren destacado en el desempeño de sus funciones con responsabilidad, iniciativa, espíritu de cuerpo, perseverancia y lealtad a la institución.

### **PLAQUETA DE RECONOCIMIENTO**

Otorgada al personal militar o civil, que hubieren coadyuvado al fortalecimiento, prestigio académico, administrativo e institucional.



# ACTO DE GRADUACIÓN POR EXCELENCIA

GESTIÓN II/2020



PRESENTACIÓN DEL LIBRO:  
**MEMORIAS DE UNA VIDA  
AL SERVICIO DE BOLIVIA**  
CNL. JULIO SANJINÉS GOYTIA



# EMI: PUBLICACIONES 2020

## Publicaciones de Investigación Científica Info EMI

Se realizó la publicación periódica de Boletines Informativos de Investigación que contienen información relevante de la gestión administrativa que se realiza en investigación.

## Catálogo de productos COVID-19

La Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología coordinó con las Unidades Académicas de la Escuela Militar de Ingeniería, la realización de proyectos emergentes para combatir la Pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2, como resultado de tan importante trabajo, se publica el CATÁLOGO "PROYECTOS EMI PARA MITIGAR EL COVID - 19", con 25 diferentes proyectos

## Elaboración y Publicación de cartilla Informativa equipos de Nanomateriales

La Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología en ocasión de realizar el Curso de Capacitación "FUNDAMENTOS, MANEJO Y APLICACIONES DE EQUIPOS DE NANOMATERIALES" publica la Cartilla "EQUIPOS DE NANOMATERIALES" con la finalidad de brindar información técnica de los equipos con que cuenta el Laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Bionanotecnología.



# ROL DE LAS UNIVERSIDADES DE BOLIVIA ANTE LA CRISIS DEL COVID-19



Cnl. DAEN Iván Omonte Sejas  
Rector de la Escuela Militar de Ingeniería

Las universidades de Bolivia, públicas, privadas, indígenas y de régimen especial, las que se encuentran distribuidas en los nueve departamentos, en sus niveles de grado y posgrado, deben actuar en el marco de la PROACTIVIDAD y la RESILIENCIA. Es decir, los directivos, docentes, estudiantes, personal administrativo y de apoyo, deben mostrar una actitud positiva, activa y de mucha iniciativa ante esta crisis global y compleja.

Es realmente complejo el problema que hoy aqueja al mundo, ya que se desconoce el origen y las causas de la pandemia, existen hipótesis y conjeturas diversas sobre ello, mucho menos se conoce su patrón de comportamiento y los efectos que ocasionará en el corto, mediano y largo plazo sobre la salud, economía, política, ciencia, tecnología, cultura y la educación.

Los que somos parte de una universidad, tenemos que ser capaces de hacer frente a esta adversidad y de tener la valentía y la capacidad de reinventarnos y seguir adelante. Por ello las universidades deben poner a disposición de la lucha contra el coronavirus sus recursos humanos capacitados, sus capacidades de investigación y sobre todo sus conocimientos.

El rol de nuestras universidades ante este flagelo, deben estar circunscritas en lo Académico, Investigación y la Interacción Social nacional e internacional.

En lo ACADÉMICO, tener la capacidad de migrar el proceso de enseñanza aprendizaje presencial al proceso de enseñanza aprendizaje digital o en línea

y si es posible en un futuro mediato, uno o dos años, lograr una educación que utilice tecnologías inmersivas como la realidad virtual y la realidad aumentada. Estas dos tecnologías pueden ser utilizadas para reproducir de manera simulada escenarios prácticos y experimentales.

La migración del mundo educativo analógico al mundo cibernético virtual es algo inevitable, la maldita pandemia solo lo está agilizando.

Es momento de ir cerrando la asimetría o brecha digital que existe entre países desarrollados y los que no lo son, no de ampliarlo aún más. Las universidades tienen que extremar esfuerzos en la utilización de las plataformas de educación en línea, existe tecnología de pago y libre para ello.

También es cierto y es necesario reconocer que en el país no existe una cobertura total del servicio de internet, pero esta situación negativa debe ser solucionadas por las operadoras telefónicas que brindan el servicio con carácter de urgencia, son a las que les corresponden las operadoras telefónicas los que deben invertir en la ampliación de cobertura y mejora de ancho de banda y ofertarlos a precios razonables. Son las universidades, como un conjunto, los que deben exigir la pronta solución de dicha ineficiencia, deben también exigir una reducción de precios. Así mismo exigir que la Agencia Boliviana Espacial (ABE) a través del famoso satélite Tupac Katari pueda llegar con internet a los lugares donde no se puede llegar con fibra óptica, si el mismo era para eso y para hacer telemedicina.

Nuestros docentes, muchos de ellos de la generación X o Y, tienen que mejorar sus estrategias pedagógicas y didácticas para impartir clases en ambientes digitales, ello exige compromiso y una mayor autocapacitación en el manejo de las herramientas cibertecnológicas existentes.

Considero que a los estudiantes les corresponde mostrar mayor proactividad en pasar las clases en línea, en vista de que ellos son nativos digitales, son millenials, son la generación Z, ellos están en su medio, los jóvenes se encuentran en su hábitat.

Los estudiantes están al día en el manejo de diversas herramientas cibertecnológicas como las redes sociales, Facebook, Twitter, YouTube y Whatsapp. Es decir, ellos ya son habitantes del ciberespacio o espacio cibernético, espacio al cual se encuentran conectados casi permanentemente a través de sus celulares o móviles inteligentes. En lo que se refiere a la INVESTIGACIÓN, las universidades deben presentar a la sociedad sobre todo a las empresas e industrias, diseños, modelos, prototipos y productos para ser fabricados en grandes cantidades, es importante señalar que muchas universidades en nuestro país no tienen capacidades de fabricación e industrialización masiva, por ello la necesidad urgente de que las empresas dirijan sus miradas y trabajen de la mano con las universidades.

Nosotros como Escuela Militar de Ingeniería, propusimos varios diseños de productos: Por ejemplo, cuando estaba escaseando el alcohol en gel, se presentó a la sociedad, la dosificación y los pasos a seguir para la fabricación casera pero efectiva de dicho producto y otras alternativas, para frenar de alguna forma, el agio y la especulación.

Se propuso el diseño para la fabricación de un termómetro láser, el diseño de barbijos impresos en 3d, el diseño de fumígenos desinfectantes, el diseño de túneles de desinfección y en este momento se trabaja en dos modelos de respiradores con componentes que deben ser alcanzables en el mercado local o factibles de fabricar.

Debo enfatizar, que son las industrias, las empresas los que deben reinventarse y jugar un rol protagónico conjuntamente con las universidades, ¿dónde están los laboratorios farmacéuticos?, ¿dónde están los laboratorios de análisis? que se encuentran instalados en Bolivia, ¿qué innovación proponen al país?

¿Dónde está la capacidad de nuestras empresas para producir unos simples barbijos?, aquí hago el llamado

a las empresas que fabrican plásticos, ellos pueden fabricar barbijos en grandes cantidades, nosotros como EMI como universidad tenemos el modelo, solo falta la matriz el molde en acero y luego solo es inyectar el plástico. Con respecto a los barbijos, los artesanos son ingeniosos, ya están vendiendo barbijos hechos de tela y te dicen son lavables, reutilizables. ¿Dónde está la universidad, para orientar mejor su diseño?

Como EMI nos acercamos a unas cuantas fábricas, para proponerles la fabricación de la MAC -20, su respuesta fue muy desalentadora y preocupante; ya que muchos empresarios no cuentan con una visión de inversión y futuro; nos dijeron que les aseguremos mercado, da pena decirlo, pero se lo debe decir.

En lo que respecta a INTERACCIÓN SOCIAL, las universidades tienen que conformar una red de voluntariado para diversas tareas, desde tareas simples de desinfección hasta tareas de atención médica y de enfermería para los enfermos con coronavirus.

Me explico, las universidades que cuentan con carreras de Medicina, Enfermería, Bioquímica, Biología y Psicología deben ir preparando a los estudiantes desde el nivel de tercer año para apoyar en los hospitales donde se encuentran los pacientes con COVID-19, ello amerita una preparación rápida, señores debemos planificar y estar preparados para el peor escenario, es mejor prevenir que lamentar.

A las universidades les corresponde apoyar a crear conciencia en la gente a través de mensajes y spots bien elaborados, que fundamentalmente busquen educar en desinfección, higiene personal y de alimentos, es decir trabajar en las medidas preventivas.

Se puede ir generando más ideas para las diferentes carreras, ¿qué puede hacer la carrera de ingeniería industrial?, ¿qué pueden hacer los que están estudiando arquitectura?, ¿qué pueden hacer los que están estudiando para abogados?.

Creo sinceramente que todos podemos ser útiles y no ser obstáculos, sigamos adelante ya que solo el **conocimiento**, la **educación** y la fé en Dios nos llevarán a ver la luz del mañana.

Iván Omonte Sejas Ph.D.

## REFERENTE EN FORMACIÓN ACADÉMICA CON CALIDAD



La EMI es una institución cuya misión y visión establece claramente excelencia reconocimiento internacional y disciplina.

"Para alcanzar la excelencia y calidad es necesario que nuestro modelo académico sea reconocido internacionalmente y que ambas estén reflejadas en nuestra visión y misión", afirmó el Cnl. DAEN. Ivan Omonte Sejas Ph.D., Rector de esta Casa de Estudios Superiores.

En criterio de su Rector, para la EMI es importante rescatar el concepto de disciplina, el cual, implica obedecer y seguir normas nacionales e internacionales "Es necesario incorporar indicadores, parámetros y estándares de calidad que permitan a la EMI ser una universidad de vanguardia con disciplina, prestigio y que otorgará a los estudiantes mejores oportunidades en el mercado laboral. Por ello, decidimos sellar una alianza estratégica, un pacto de calidad con IBNORCA", aseveró la autoridad.

La Certificación de Normas ISO, avala la calidad que la EMI brinda en los procesos académicos y administrativos. Asimismo, esta certificación le permite posicionarse aún más en el mercado, ser más competitiva e innovadora.

Buscamos convertirnos en un referente académico nacional e internacional en la formación de profesionales ingenieros íntegros de calidad; ofertar programas curriculares de ingeniería, de acuerdo con los estándares internacionales a la par de los adelantos científicos y tecnológicos; emplear eficientemente el ciberespacio bajo el Paradigma de "La Pedagogía de la Conectividad" logrando un impacto en los nuevos roles

del proceso enseñanza aprendizaje e implementar la ISO 14001 para el desarrollar diferentes proyectos de sostenibilidad medio ambiental, bajo el Paradigma EMI - ECO", subrayó el Rector de la EMI.

Las universidades, como un conjunto, son las que deben exigir la pronta solución de dicha ineficiencia, deben también exigir una reducción de precios. Así mismo exigir que la Agencia Boliviana Espacial (ABE) a través del famoso satélite Tupac Katari pueda llegar con internet a los lugares donde no se puede llegar con fibra óptica, si el mismo era para eso y para hacer telemedicina.

Nuestros docentes, muchos de ellos de la generación X o Y, deben mejorar sus estrategias pedagógicas y didácticas para impartir clases en ambientes digitales, ello exige compromiso y una mayor autocapacitación en el manejo de las herramientas cibertecnológicas existentes.

Considero que los estudiantes deben mostrar mayor proactividad en pasar las clases en línea, en vista de que ellos son nativos digitales, son millenials, son la generación Z, ellos están en su medio, los jóvenes se encuentran en su hábitat.

Los estudiantes están al día en el manejo de diversas herramientas cibertecnológicas como las redes sociales, Facebook, Twitter, YouTube y Whatsapp. Es decir, ellos ya son habitantes del ciberespacio o espacio cibernético, espacio al cual se encuentran conectados casi permanentemente a través de sus celulares o móviles inteligentes. En lo que se refiere a la INVESTIGACIÓN, las universidades deben presentar a la sociedad.

**70** años



# OFERTA ACADÉMICA

## Oferta Académica **DE GRADO**



Ingeniería Civil



Ingeniería Geográfica



Ingeniería en Sist. Electrónicos



Ingeniería Industrial



Ingeniería Agronómica



Ingeniería Comercial



Ingeniería de Sistemas



Ingeniería Agroindustrial



Ingeniería Ambiental



Ingeniería Petrolera



Ingeniería Mecatrónica



Ingeniería en Telecomunicaciones



Ingeniería Financiera



Ingeniería en Bionanotecnología

### LA PAZ

Av. Rafael Pabón S/N, Z. Irapavi  
uis.ualp@adm.emi.edu.bo  
(591) 2 775536 - int. 300  
(591) 71223204

### COCHABAMBA

Calle Lanza No. 811 entre La Paz y Oruro  
(591) 4520453  
(591) 71522834

### SANTA CRUZ

Av. Roque Aguilera, Esq. Radial 13,  
3er Anillo Interno  
santacruz@adm.emi.edu.bo  
(591) 3 579545  
(591) 71566652

### RIBERALTA

Nicanor Salvatierra No. 154  
riberalta@adm.emi.edu.bo  
(591) 8524373

### TRÓPICO

Calle Germán Busch  
Distrito No. 9 - Shinahota  
(591) 71391823 - 71291829

Oferta  
Académica  
**CARRERAS  
TÉCNICAS**



Técnico Superior en  
**Construcción Civil**



Técnico Superior en  
**Energías Renovables**



Técnico Superior en  
**Informática**



Técnico Superior en  
**Sistemas Electrónicos**

**LA PAZ**

Av. Arce No. 2642  
informacionesposgrado@adm.emi.edu.bo  
(591) 2 435285 - int. 133 - 138  
(591) 67012463

**COCHABAMBA**

Calle Lanza No. 811 entre La Paz y Oruro  
posgrado.cochabamba@adm.emi.edu.bo  
(591) 4521614 - int. 4031  
(591) 68920509

**SANTA CRUZ**

Av. Roque Aguilera, Esq. Radial 13,  
3er Anillo Interno  
postgradoscruz@adm.emi.edu.bo  
(591) 3 579545 - int. 3077  
(591) 68920473



ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

POSGRADO



*"Mcal. Antonio José de Sucre"*

Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

# Oferta Académica **DE POSGRADO**

-  Posdoctorados
-  Doctorados
-  Maestrías
-  Diplomados
-  Especialidades
-  Cursos de Formación Continua
-  Cursos de Actualización

## LA PAZ

Av. Arce No. 2642  
informacionesposgrado@adm.emi.edu.bo  
(591) 2 435285 - int. 133 - 138  
(591) 67012463

## COCHABAMBA

Calle Lanza No. 811 entre La Paz y Oruro  
posgrado.cochabamba@adm.emi.edu.bo  
(591) 4521614 - int. 4031  
(591) 68920509

## SANTA CRUZ

Av. Roque Aguilera, Esq. Radial 13,  
3er Anillo Interno  
postgradoscruz@adm.emi.edu.bo  
(591) 3 579545 - int. 3077  
(591) 68920473

## RIBERALTA

Nicanor Salvatierra No. 154  
riberalta@adm.emi.edu.bo  
(591) 8524373

## TRÓPICO

Calle Germán Busch  
Distrito No. 9 - Shinahota  
(591) 71391823 - 71291829



[www.emi.edu.bo](http://www.emi.edu.bo)



A close-up portrait of a man with short dark hair and a slight beard, looking directly at the camera with a serious expression. He is wearing a dark uniform with a white and black patterned collar. The background is blurred, showing blue and yellow colors.

*Cnl. DIM. Julio Sanjinés Gaytán*

De cuya mente, visión  
y sobre todo, corazón  
**nació la EMI**