

Nº 13
MAYO 2019

INGENIERÍA *e* INVESTIGACIÓN

**XIV ASAMBLEA NACIONAL
DE LA SIB - TARIJA 2018**



**¡Relanzamos el
Plan de
Regularización
de registros!**

**POSESIÓN
DIRECTORIO
NACIONAL
DE LA SIB
2018 - 2020**



WWW.SIB.ORG.BO

Afiliados a:

WFEO / FWOI



**CONFEDERACIÓN
DE PROFESIONALES
DE BOLIVIA**



PONEMOS A DISPOSICIÓN UN PARQUE DE MAQUINARIAS MODERNAS Y VERSÁTIL

Con técnicos comprometidos y expertos en soluciones para sistemas de fundaciones profundas.



PILOTES CFA con hélice para arcilla y roca
Diámetro: de 500, 900, 1.200 y 1.500.
Profundidad: de 15 a 60 mts.



PILOTES PRE EXCAVADOS
Diámetro: 500, 800, 1.200, 1.500, 1.800, 2.000 y 2.500 mm.
Profundidad: de 20 a 60 mts.



Sistemas de muro pantalla, micropilotes, anclajes jet Grouting- inyección arrastramiento metálico



Pruebas de carga estática y ensayos de integridad de pilotes

CENTRAL - COCHABAMBA

Av. Melchor Pérez de Olguín N° 250 entre calle La Merced y Pedro Sarmiento

Telf./ Fax.: 4242472
Cels.: 78315406 - 78315412

dinocorp_@hotmail.com

Dinocorp Empresa Constructora



VALORAMOS
TU 
TIEMPO



**AHORA
RESISTENCIA**

14
días



COBOCE  **HORMIGÓN**

somos **COBOCE**  *coop*

☎ 4430879 - 4434271 ☎ 72223535

Facebook Coboce Hormigón | www.coboce.com

ÍNDICE

EDITORIAL MAYO 2019

3 | PAG

PAG | 4

JUEGOS DEPORTIVOS SIB - POTOSÍ 2018

ASAMBLEA MUNDIAL DE INGENIEROS CIVILES - SUCRE 2018

7 | PAG

PAG | 10

ACTOS DE PREMIACIÓN POR EL DÍA DEL INGENIERO BOLIVIANO

ASAMBLEA ANUAL DE LA UNIÓN PANAMERICANA
DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)

13 | PAG

PAG | 14

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE RECARNETIZACIÓN GRATUITA

XIV ASAMBLEA NACIONAL DE LA SIB TARIJA 2018

16 | PAG

PAG | 18

POSESIÓN DIRECTORIO NACIONAL SIB 2018 - 2020

DIRECTORIO NACIONAL DE LA SIB SE REUNE CON
AUTORIDADES DE MI TELEFÉRICO

20 | PAG

PAG | 24

UPADI POSESIONA A SU NUEVO DIRECTORIO

ASAMBLEA GENERAL DEL CICPC

25 | PAG

PAG | 27

2do. CONGRESO LATINOAMERICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS

RELANZAMIENTO DE PLAN DE REGULARIZACIÓN DE REGISTROS

29 | PAG

PAG | 34

ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO - ALIVIO DEL CALOR A BAJO COSTO
Gustavo Gutierrez

LITIO: ¿INDUSTRIALIZACIÓN EN BOLIVIA? - Herwing Borja

38 | PAG

PAG | 43

LA IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA LEGAL - Mirtha Tórrez

RESPUESTA SÍSMICA DE UN EDIFICIO ALTO CON DISIPADORES SLB
Omar Eid

44 | PAG

PAG | 50

ORIENTAR LA FORMA DE CONTROLAR LA GASOLINA
EN SURTIDORES - Fernando Mostajo

Celebramos el comienzo de una nueva gestión y un renovado compromiso de trabajo con nuestra institución y los profesionales ingenieros del país.

La asunción del nuevo Directorio Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, a la cabeza del Ing. Carlos I. Ballón López, significó la actualización del plan de trabajo institucional, con miras a engrandecer nuestra entidad y mantener los esfuerzos para posicionarla como un referente a nivel nacional.

Las metas planteadas para los siguientes dos años suponen un desafío y una oportunidad, que serán asumidas a ultranza con responsabilidad y compromiso, sobre todo, respecto a las nuevas generaciones de profesionales ingenieros.

Retomamos el emprendimiento de la revista institucional 'Ingeniería e Investigación', para mantener informada a la comunidad de ingenieros en Bolivia. La publicación número 13 representa el relanzamiento de nuestra revista, un medio valioso de difusión científica, técnica y académica, que además reúne información actualizada sobre las gestiones y actividades de la SIB.

En esta oportunidad presentamos el resumen del cierre de la anterior gestión y los primeros pasos de la nueva. 2018 fue un año agitado que culminó en la realización de la XIV Asamblea Nacional Ordinaria de Representantes de la SIB y la posesión del nuevo Directorio Nacional en octubre.

Realizamos importantes actividades como los Juegos Deportivos Nacionales de Potosí y el Congreso Internacional de Ingeniería Civil en Sucre, ambos en el mes de septiembre de 2018. Como ya es costumbre, en octubre se organizaron los actos de premiación de las SIB Departamentales en conmemoración al Día del Ingeniero Boliviano. En este mismo mes se realizó la Asamblea de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería (UPADI), en Colombia.

También presentamos un balance positivo de nuestra campaña de recarnetización gratuita, que concluyó con resultados alentadores después de 7 meses de vigencia. Por su parte,

el éxito del Plan de regularización de registros, vigente entre 2017 y 2018, llevó a la decisión de reactivarlo en la nueva gestión, para beneficiar a los profesionales y promover su registro en aplicación de la Ley 1449 del Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Bolivia.

Con mucho orgullo presentamos este número, el primero de nuestra gestión, e invitamos a todos los miembros de la gran familia de la SIB a sumarse a esta y a nuestras otras labores para aportar al crecimiento de nuestra institución y su consolidación hacia sus cien años de vida.



Ing. Carlos I. Ballón López
PRESIDENTE DE LA SIB



JUEGOS DEPORTIVOS SIB POTOSÍ 2018

Entre el 6 y el 8 de septiembre de 2018 se realizó la XXII versión de los Juegos Deportivos Nacionales de Ingenieros en la ciudad de Potosí, con la participación de deportistas de los 9 Departamentos del país, en 15 disciplinas.

La inauguración tuvo lugar en el Coliseo 10 de noviembre, con presencia del Gobernador de Potosí, Dr. Juan Carlos Cejas Ugarte; el Rector de la Universidad Autónoma Tomás Frías, Dr. Roberto Bohorquez Ayala; el Presidente de la SIB Potosí, Ing. Marco Antonio Singuri Leniz; la Presidenta de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería (UPADI), Ing. María Teresa Dalenz; y otras autoridades de la SIB; quienes acompañaron al entonces Presidente Nacional de la SIB, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa.

Las delegaciones desfilaron y fueron recibidas las autoridades institucionales, quienes les dieron la bienvenida y les encomendaron competir con compañerismo, destacando que el evento deportivo se constituye en un puente de unión y confraternización para que los ingenieros puedan demostrar sus capacidades fuera de lo laboral y lo profesional.





El Ing. Fuentes felicitó a los organizadores y dio por inaugurados los Juegos, haciendo entrega oficial del trofeo rotativo donado por la SIB, para la delegación ganadora del torneo. El acto cerró con el encendido de la llama olímpica, danzas e interpretaciones musicales.

El día 8 se llevó a cabo la premiación, tras cumplirse tres exigentes días de competencia. El Directorio Departamental de la SIB Potosí premió a los ganadores de todas las disciplinas, con trofeos y medallas, destacando el alto rendimiento de los deportistas participantes. La premiación también coronó a Santa Cruz como ganador en el medallero, seguido de Potosí y Oruro en tercer lugar.

En el acto se entregaron reconocimientos a todas las delegaciones y al Directorio Nacional, de parte del Ing. Marco Antonio Singuri Leniz, que ejercía la presidencia de la SIB Departamental. El Directorio Nacional de la SIB correspondió con una distinción al Ing. Singuri, por la exitosa organización de los XXII Juegos Deportivos Nacionales de Ingenieros.

Finalmente, en la reunión técnica de representantes departamentales, se anunció que la edición 2019 de los Juegos se realizará en el Departamento de Oruro.







SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA
Fundada el 5 de octubre de 1922

¡Regístrate y ejerce legalmente la profesión!

Reconocida por el Estado como la entidad que agrupa y representa a los profesionales ingenieros del país, mediante Ley N° 1449, del 15 de febrero de 1993

Afiliada a la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros WFEO/FMOI y a la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros UPADI

Contamos con 45000 profesionales registrados en todo el país, en más de 370 especialidades

Contactos Departamentales	
SANTA CRUZ C. Mocapini N° 402 Barrio Urberí Teléfonos: (3)3526911 - (3)3525503 COCHABAMBA C. Alcides Arguedas N° 448 Avenida América Oeste Teléfonos: (4)4403789 - (4)4403780 LA PAZ Edificio Herrmann Piso 8° Of. 804 Plaza Venezuela N° 1440 Teléfonos - (Fax): (2)2331833 - (2)2331832 - (2)2370348 POTOSÍ C. Venezuela No. 76 Esq. Calderón /Zona Ciudad Satélite Teléfonos: (2)6230415 - (2)6122509	CHUQUISACA C. Destacamento 111 N° 192 entre Ayacucho y Otañeta Teléfonos: (4)6461463 - (4)6424770 TARIJA Av. Las Américas, casi Esq. Padilla N° E-0923 Teléfonos: (4)6664834 - (4)6634002 ORURO C. Belzu No. 650 entre Vázquez y La Paz Teléfonos: (2)5247222 - (Fax) (2)5113428 BENI Av. Los Tajibos entre Rene Ibáñez y Hno. Ríoja Aponte Teléfono: (3)4622597 PANDO C. Lorenzo Burnz esq. Av. José Manuel Pando S/N. Teléfono: (3)8421469

Edif. Herrmann - Piso 8, Of. 804
Plaza Venezuela N° 1440
LA PAZ - BOLIVIA




(591) (2) 2331833
www.sib.org.bo




/SIB Bolivia
72042489



ASAMBLEA MUNDIAL DE INGENIEROS CIVILES - SUCRE 2018

La ciudad de Sucre acogió el Congreso Internacional de Ingeniería Civil y la 13ª Asamblea del Consejo Mundial de Ingenieros Civiles (WCCE), eventos realizados entre el 19 y el 22 de septiembre de 2018.

Ambos eventos, organizados por el Colegio Nacional de Ingenieros Civiles de Bolivia, con el apoyo de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI), congregaron a reconocidos expositores nacionales y extranjeros, que compartieron ponencias de alto nivel en el Centro Internacional de Convenciones y Cultura de Sucre.

El acto de inauguración tuvo lugar el miércoles 19, en el paraninfo de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier, con la presencia de autoridades y las delegaciones de los diferentes



países participantes. La testera estuvo conformada por el ahora past presidente nacional de la SIB, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa; el Ing. Alfonso Gonzáles, Presidente del WCCE; la Ing. María Teresa Dalenz, Presidenta de UPADI; el Ing. Álvaro Churruarrín, Presidente del Colegio de Ingenieros Civiles de Bolivia; Ing. Iván Arciénega, alcalde del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre; Nélida Sifuentes, senadora constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia, y representantes de la Gobernación Departamental de Chuquisaca.

Las jornadas del Congreso se desarrollaron exitosamente, con la participación de más de 400 estudiantes y profesionales relacionados a la ingeniería civil. Las exposiciones estuvieron a cargo de destacados profesionales de 13 países, con varios años de trayectoria laboral y académica, que compartieron sus conocimientos e intercambiaron experiencias.

En la reunión de la Asamblea Mundial de Ingenieros Civiles, realizada el viernes 21, se eligió al nuevo Directorio, liderado por el Ing. Carlos Mineiro de Portugal, que reemplazará al presidente saliente, Ing. Alfonso Gonzáles, de México. El Directorio se completa con el Ing. Oscar Sánchez, de Costa Rica, como Secretario de hacienda; el Ing. Tito Fenech, de México, que fungirá como representante del continente americano; y la Ing. Sara Perales, proveniente de España, que será representante de Europa.

Como parte de los eventos, se realizó una cena de gala en instalaciones de la SIB Departamental Chuquisaca, en la que se entregaron reconocimientos a las principales autoridades institucionales y a los expositores participantes. En representación de la SIB, el Ing. Fuentes entregó reconocimientos al Ing. Gonzáles por su gestión ejemplar a la cabeza del WCCE y en agradecimiento por la elección de Bolivia como sede del Congreso y la Asamblea Mundial de Ingeniería Civil, y al Ing. Churruarrín por la notable organización del evento.



Placa**centro** MASISA



PISOS FLOTANTES

E EGGER

Optimice sus cortes desde su casa o taller en:

optimiza.placacento.com

SERVICIOS DE CALIDAD Y RAPIDEZ:

Enchapado de cantos, optimización de cortes, perforación de bisagras y otros.

Av. Beijing entre América y Simón López (Frente al surtidor Cochabamba)

4406446 - 4412639 - 4439733 www.masisa.com

Placacento Masisa Cochabamba

cochabamba@placacento.com www.placacento.com Masisa Inspira

Perfiles de aluminio.

Madera pino de argentina en diferentes perfiles, tableros y aserrada.

La más amplia variedad de tableros MDP y MDF.

Herramientas manuales de industria sueca.

GRUPO euro
Aluminio hecho producto

VICTORIA
MADERA

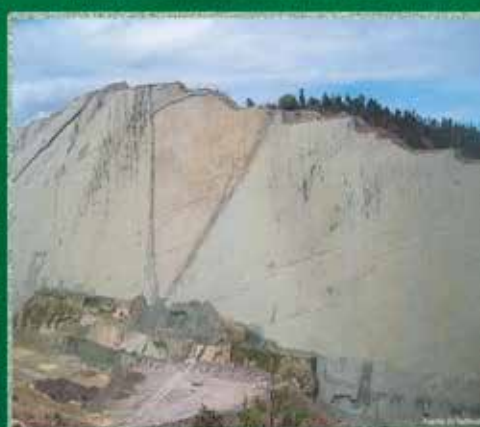
MASISA

Rapid

Felicidades

Chuquisaca

La Sociedad de Ingenieros de Bolivia rinde sentido homenaje a Chuquisaca por los 210 años de su valeroso grito libertario, el primero del continente



S.I.B.



ACTOS DE PREMIACIÓN POR EL DÍA DEL INGENIERO BOLIVIANO

El 5 de octubre se celebra el Día del Ingeniero Boliviano, en conmemoración a la fundación de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, que tiene 96 años cumplidos de vida institucional. Como es costumbre, el día viernes 5 del pasado octubre, las SIB Departamentales organizaron actos en los que entregaron reconocimientos a profesionales eméritos, por sus años de trayectoria profesional.

La SIB Cochabamba realizó la conmemoración con la presencia del ahora Presidente Nacional de la SIB, Ing. Carlos Ballón López; la Ing. María Teresa Dalenz, Presidente de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería (UPADI); el Presidente de la SIB Cochabamba, Ing. Marcelo Torrejón Rocabado, y autoridades departamentales.

En total se entregaron 10 reconocimientos a profesionales con 25 años de trayectoria; 11 a ingenieros con 30 años; 6 a profesionales con 40 años de registro en la SIB; y 3 a ingenieros con 50 años de trayectoria profesional.

En la SIB Oruro se premió a un total de 22 ingenieros, que fueron distinguidos por sus 20, 25, 30, 35 y 40 años de trayectoria profesional. Asimismo se entregaron reconocimientos a profesionales destacados del Departamento, a los past presidentes de la SIB Oruro, a empresas que brindan apoyo a la institución y a ingenieros con cargos jerárquicos en instituciones públicas de Oruro.





La entrega de reconocimientos estuvo a cargo de la Ing. Jacqueline Herrera Córdova, Directora Nacional de la SIB; el Ing. Teófilo Cruz Mendo, Presidente de la SIB Oruro; y miembros del Directorio Departamental.

En Potosí, el entonces Presidente de esta SIB Departamental, Ing. Marco A. Singuri Leniz, estuvo acompañado de miembros del Directorio Departamental, para entregar 6 reconocimientos a ingenieros por su trayectoria profesional. En el acto también se realizó el juramento de nuevos profesionales afiliados a la SIB, a quienes se les entregó el compendio de documentos legales de la SIB y el pin institucional.



El acto de La Paz estuvo organizado por la oficina nacional de la SIB, en el que se entregaron 18 distinciones a ingenieros, por sus 25, 30, 40 y 50 años de ejercicio profesional. Contó con la presencia de la Ing. Jacqueline Herrera Córdova, Directora Nacional de la SIB; Ing. Eddy Ledezma Lord, Past Presidente Nacional de la SIB; Ing. Rolando Grandi Gómez, Past Presidente de la SIB La Paz; Ing. Orlando Canseco Gonzáles, Past Presidente de la SIB La Paz; y Dra. Hilda Rada Prado, Gerente General de la SIB.

Finalmente, en el acto de Santa Cruz, se premiaron a 87 ingenieros por sus 30, 40 y 50 años de trayectoria profesional. El acto se inició con la posesión del nuevo Directorio de la SIB Santa Cruz para la gestión 2018-2020, encabezado por el Ing. Carlos Dabdoub De Udaeta. El ahora past Presidente Nacional de la SIB, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa, juramentó al flamante Directorio Departamental, augurándole mucho éxito. A su vez agradeció al directorio saliente, liderado por el Ing. Luis Fernando Balcazar, por los logros alcanzados en los últimos años, y la ejemplar gestión que posicionaron a la SIB Santa Cruz como una institución modelo a nivel regional y nacional.



El Ing. Fuentes brindó un emotivo mensaje en honor al Día del Ingeniero Boliviano, felicitando a todos los profesionales del rubro que aportan al crecimiento de Bolivia, agradecido por el compromiso de los profesionales premiados e invitando a todos a seguir trabajando por la SIB y el país.

En el mes de noviembre, las Departamentales de Tarija y Beni realizaron sus premiaciones, con la presencia del Ing. Ballón, nuevo Presidente Nacional de la SIB para la gestión 2018 – 2020. El acto en Tarija se llevó a cabo el sábado 24 de noviembre, con la distinción de 18 ingenieros por sus años de trayectoria profesional.

En Beni, el acto de premiación incluyó el juramento de nuevos asociados y la posesión del nuevo Directorio Departamental. El máximo representante de la SIB felicitó a los tres profesionales reconocidos, juramentó a 118 nuevos profesionales asociados, y entregó la cinta presidencial al Ing. Mario Poveda Vides, quien junto a su Directorio tomará las riendas de la SIB Beni para los siguientes dos años.

PARTICIPE CON SU ARTÍCULO EN LA REVISTA DE LA SIB




Los artículos de interés sobre temas de ingeniería podrán ser publicados en la revista trimensual 'Ingeniería e Investigación'.

✉ maliaga@sib.org.bo
☎ 2-2331833
📞 72042489

ASAMBLEA ANUAL DE LA UNIÓN PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)

La Asamblea anual de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI), se llevó a cabo en Cartagena, Colombia, entre el 9 y el 13 del pasado octubre. Bolivia dijo presente con su delegación, encabezada por el ahora past Presidente Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa. Nuestros representantes participaron de forma activa a lo largo del evento, con intervenciones en diferentes actos.

En primer lugar, la SIB participó del acto eleccionario del directorio de la UPADI, para la gestión 2020 – 2022, con la emisión del voto por parte del Ing. Fuentes. La votación determinó como ganador al ingeniero Salvador Landeros Ayala, Presidente en ejercicio de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros, quien fue posesionado para la nueva gestión.

En la sesión de la Asamblea, se presentó el informe de gestión de la SIB, con las principales actividades institucionales realizadas en el último año. Asimismo se expresó el agradecimiento por el apoyo brindado por la UPADI, para la organización de importantes congresos y eventos realizados en Bolivia, que acogieron a destacados profesionales de todas partes del mundo.

Durante la Asamblea, el Ing. Vladimir Mendizabal, past presidente de la SIB y miembro del Comité Técnico Nacional, fue elegido como Presidente del Comité de Finanzas y Auditoría de la Academia Panamericana de la Ingeniería (API).

Por su parte, la Ing. Jacqueline Herrera Córdova, Directora Nacional de la SIB, fue presentada como representante de Bolivia en el comité de enseñanza de la ingeniería de la UPADI. La autoridad institucional apoyará en las actividades regionales relacionadas con temas educativos, en el marco de la proyección del crecimiento de la ingeniería.

El Presidente del Consejo Técnico de UPADI y delegado alterno de la SIB, Ing. Alberto Benítez Reynoso, presentó el informe del área a su cargo, y compartió su agenda de trabajo para los próximos meses, que incluye la creación del Comité Técnico de Ingeniería y Ciencia, que tendrá a la SIB como organización anfitriona.

Finalmente, la delegación de la SIB elaboró las conclusiones de la Asamblea, presentadas por el Ing. Ricardo Gonzales, past presidente de la SIB.





RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE RECARNETIZACIÓN GRATUITA

Mediante la Resolución N° 22/16-18, el Directorio Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia aprobó la campaña de renovación gratuita de credenciales, para profesionales registrados en la SIB. La disposición tuvo el fin de que todos los profesionales registrados cuenten con su credencial actualizada y puedan ser identificados como ingenieros que ejercen legalmente la profesión.

La campaña entró en vigencia el 15 de marzo de 2018, y tras 90 días de validez, se decidió ampliarla hasta el 15 de octubre del mismo año, a solicitud de varios profesionales. Para lanzar el plan se elaboró una estrategia masiva de difusión, que incluyó visitas a diferentes instituciones del país para recabar los documentos de funcionarios ingenieros registrados en la SIB, interesados en renovar su credencial, con el fin de facilitar su trámite. Asimismo, se remitieron cartas a entidades públicas y privadas, informando sobre la vigencia de esta campaña.

En los meses de vigencia de la campaña, se recarnetizaron 4485 profesionales a nivel nacional. El éxito de la campaña se atribuye a un trabajo coordinado entre la SIB Nacional y las oficinas departamentales, para la difusión de la campaña y la efectividad en la recepción de trámites.





Emisión electrónica de recibos oficiales

La Sociedad de Ingenieros de Bolivia se suma a la causa del cuidado del medio ambiente, con la emisión electrónica de recibos oficiales, en el Sistema Integrado Nacional, implementada desde el 1 de abril de 2019.



¿Cómo funciona el módulo de emisión electrónica de recibos oficiales?

- Evita errores en glosa
- El profesional podrá ver su estado de aportes en tiempo real
- Evita Pagos dobles por cambio de Departamental
- Una vez registrado, el sistema envía un correo electrónico con la información del Pago realizado
- El recibo cuenta con un código de control
- El recibo cuenta con la información del operador
- Al reverso del recibo se muestra la dirección y teléfono donde se realizan los trámites a nivel Nacional



TODOS LOS TRÁMITES Y PAGOS SE REALIZAN A NIVEL NACIONAL EN:

BENI

Av. Los Tajibos entre Rene Ibáñez
y Hno. Rioja Aponete
Teléfono: (3)4622597

CHUQUISACA

C. Destacamento 111 N° 192 entre
Ayacucho y Olañeta
Teléfonos: (4)6461463 - (4)6424770

ORURO

C. Belzu No. 650 entre Vázquez y
La Paz
Teléfonos - (Fax): (2)5247222 -
(2)5113428

LA PAZ

Edificio Herrmann Piso 8° Of. 804
Plaza Venezuela N°1440
Teléfonos - (Fax): (2)2331833 -
(2)2331832 - (2)2370348

COCHABAMBA

C. Alcides Arguedas N° 448
Avenida América Oeste
Teléfonos: (4)4403789 - (4)4403790

TARIJA

Av. Las Américas, casi
Esq. Padilla N° E-0923
Teléfonos: (4)6664834 -
(4)6634002

SANTA CRUZ

C. Mocapini N° 402
Barrio Urbarí
Teléfonos: (3)3526911 -
(3)3525503

POTOSÍ

C. Venezuela No. 78 Esq.
Calderón /Zona Ciudad Satélite
Teléfonos: (2)6230415 -
(2)6122509

PANDO

C. Lorenzo Burnz esq. Av. José
Manuel Pando S/N.
Teléfono: (3)8421469

SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



XIV ASAMBLEA NACIONAL DE LA SIB TARIJA 2018

La XIV Asamblea Nacional Ordinaria de Representantes de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia se desarrolló en Tarija el 26 y 27 de octubre de 2018. En esta se eligió al nuevo Directorio Nacional para la gestión 2018 – 2020 y se presentó el informe del Presidente Nacional de la gestión 2016 – 2018.

En el primer día, el ahora past presidente nacional de la SIB, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa, dio la bienvenida al evento, organizado en el Campus del Ingeniero de la SIB Departamental Tarija, en la comunidad de Santa Ana La Nueva. Posteriormente se eligió la comisión de poderes, para la habilitación de las listas de delegaciones de representantes departamentales que emitirían su voto en las elecciones de Presidente, Vicepresidente y Directorio Nacional.

Tras la entrega de las listas, el Ing. Fuentes presentó su informe de gestión, correspondiente al periodo 2016-2018, con la proyección de un video detallado sobre las principales actividades realizadas en los últimos dos años, devenidas en importantes resultados en favor de la institución, los profesionales ingenieros y el desarrollo del país. El video fue respaldado con la repartición de memorias institucionales,



que incluyen los logros más importantes de la gestión. El informe presentado fue aprobado por unanimidad.

Por la noche se realizó el acto oficial de inauguración de la XIV Asamblea Nacional Ordinaria de Representantes de la SIB, denominada 'Ingenieros Adel Gonzalo Cortéz Maire y Arturo Dubravcic Alaiza', en honor de ambos past presidentes nacionales de la SIB, oriundos de Tarija, que condujeron la institución en las gestiones 2002 – 2004 y 2010 – 2012 respectivamente.

El acto se realizó en el patio de El Cabildo del Gobierno Municipal de Tarija, con la entrega de reconocimientos a los past presidentes tarijeños y al presidente saliente de la SIB. Asimismo se entregaron distinciones a todos los past presidentes nacionales de la SIB, a los miembros del Tribunal de Honor Nacional, a los miembros del Comité Técnico Nacional y a profesionales destacados, nominados por cada Departamental por el apoyo brindado a la institución.

La sesión de la Asamblea se retomó el día siguiente en el Campus del Ingeniero, con la votación de las delegaciones habilitadas, el cómputo de votos y la elección del nuevo Directorio Nacional para la gestión 2018 – 2020. La Asamblea concluyó con la posesión y el cierre oficial del evento.

El nuevo Directorio Nacional está conformado por los Ings. Carlos Ballón, Presidente Nacional; Marco Singuri, Vicepresidente Nacional; y los Directores Nacionales: Jacqueline Herrera, Gonzalo López, Raúl Vargas, Jorge Vaca, Gelen Palacios, Jaime Jimenez y Roger Franco.

Por su parte, el Tribunal de Honor Nacional fue ratificado, y se sumaron los ingenieros Mario Fernando Urey Contreras y Oscar Ignacio Soria Martins.





POSESIÓN DIRECTORIO NACIONAL SIB 2018 - 2020

En el marco de la XIV Asamblea Nacional Ordinaria de Representantes de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, realizada en Tarija el 26 y 27 de octubre de 2018, se eligió al Ing. Carlos Ingmar Ballón López como nuevo Presidente Nacional de la SIB, para la gestión 2018 – 2020. Las elecciones también designaron a los miembros del Directorio Nacional que acompañarán a la máxima autoridad de la SIB al frente de la institución en este periodo.

Una vez reanudada la sesión de la Asamblea en el Campus del Ingeniero el día sábado, se llevaron a cabo las elecciones con las delegaciones habilitadas. La fórmula encabezada por el Ing. Ballón, denominada 'Ingenieros Por Bolivia (IxB)', obtuvo 128 votos válidos de un total de 156 emitidos para la elección del Presidente Nacional, obteniendo de esta manera la mayoría absoluta. También fueron elegidos por simple mayoría de votos el vicepresidente y 7 Directores Nacionales del mismo frente, del total de 148 votos válidos emitidos.

El Comité Electoral brindó su informe oficial y el cómputo final de la votación, para proceder con la posesión del Presidente y el Directorio Nacional para la gestión 2018 – 2020. Tras el juramento y





la posesión, el ahora past Presidente Nacional, Ing. Marco Antonio Fuentes Villa, entregó la banda presidencial al Ing. Ballón, augurándole mucho éxito en su gestión. El flamante Presidente Nacional correspondió con la entrega de la banda de past presidente al Ing. Fuentes, agradeciéndole por el ejemplar trabajo realizado al frente de la SIB, en las dos gestiones en las que estuvo al frente de la institución.

El Directorio Nacional de la SIB para la gestión 2018 – 2020 quedó conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE	CARLOS INGMAR BALLÓN LÓPEZ	Cochabamba
VICEPRESIDENTE	MARCO ANTONIO SINGURI LENIZ	Potosí
DIRECTORA	GELEN PALACIOS DURÁN	Santa Cruz
DIRECTOR	JORGE ALBERTO VACA RASLÁN	Beni
DIRECTOR	GONZALO IVAR LÓPEZ OLAGUIVEL	Tarija
DIRECTORA	IRMA JACQUELINE HERRERA CÓRDOVA	Oruro
DIRECTOR	ROGER AMADEO FRANCO PEDRAZA	Pando
DIRECTOR	RAUL VARGAS CHOQUILLA	Chuquisaca
DIRECTOR	JAIME MARCIAL JIMENEZ ÁLVAREZ	La Paz



DIRECTORIO NACIONAL DE LA SIB SE REUNE CON AUTORIDADES DE MI TELEFÉRICO

El viernes 23 del pasado noviembre se llevó a cabo la primera reunión de Directorio Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia gestión 2018-2020, en la oficina nacional de la SIB en La Paz, tras su elección en la XIV Asamblea Nacional Ordinaria de Representantes de la SIB, celebrada en Tarija el mes de octubre de 2018.

Respondiendo a la invitación efectuada por el Presidente del Directorio, se recibió la visita del Gerente Ejecutivo de Mi Teleférico, Lic. César Dockweiler. El encuentro tuvo el propósito de conocer a detalle las características del proyecto de transporte por cable a cargo de esta empresa, para replicar los puntos fuertes de su implementación en el sistema de transporte de Cochabamba y otras ciudades de Bolivia.





Tras su exposición, el gerente de Mi Teleférico respondió las preguntas de los miembros del Directorio de la SIB, y concluyó manifestando su intención de estrechar los vínculos de trabajo con la SIB. El Presidente Nacional de la SIB, Ing. Carlos Ballón López, agradeció la visita y correspondió garantizando el apoyo de la SIB en proyectos de gran envergadura como Mi Teleférico, quedando pendientes más reuniones de coordinación interinstitucional.

Luego del citado encuentro, el Directorio Nacional de la SIB continuó con sus actividades, esbozando el plan de trabajo y sus proyecciones institucionales para la nueva gestión, para lo cual sostuvo una reunión de presentación con el plantel administrativo de la SIB.



Dime qué construyes
y te diré qué
CEMENTO usar



PREFABRICADOS



FUNDACIONES



PILARES



LOSAS



*Cemento Estructural (IF-40) presenta una resistencia 20% mayor que el Cemento Uso General (IF-30), a 28 días.

ITACAMBA
CEMENTO S.A.

***20%
+ RESIS
TENTE**



Management
System
ISO 9001:2015

www.tuv.com
ID 9105069223



SUPERTUBO[®] HDPE

de PLASTIFORTE

Más Resistente y Durable

www.plastiforte.com
ventas@plastiforte.com



UPADI POSESIONA A SU NUEVO DIRECTORIO

El martes 5 de febrero, la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI) llevó a cabo la sesión de honor de posesión del nuevo Directorio institucional para la gestión 2019-2021, en la ciudad de Asunción, Paraguay.

El Presidente Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, Ing. Carlos Ballón López, encabezó la delegación boliviana en representación del país y en apoyo a la ahora past presidente de UPADI, Ing. María Teresa Dalenz Zapata, quien dirigió la organización en su calidad de ingeniera boliviana, en la gestión 2017 - 2019.

La nueva Presidente de la UPADI, Ingeniera María Teresa Pino, es una destacada profesional paraguaya, que ahora asume las riendas de la institución hasta 2021, con el apoyo de todos los miembros activos.

El máximo representante de la SIB expresó sus felicitaciones y auguró mucho éxito para la gestión, a tiempo de manifestar su intención de mantener el estrecho vínculo de trabajo entre la SIB y la UPADI, para la organización de eventos y la gestión de proyectos conjuntos.





ASAMBLEA GENERAL DEL CICPC



El 14 y 15 de marzo, el Presidente Nacional de la SIB, Ing. Carlos Ballón López, participó de la sesión de la 10ma Asamblea General del Consejo de Asociaciones Profesionales de Ingenieros Civiles de los Países de Habla Portuguesa y Castellana (CICPC), realizada en Rio de Janeiro, Brasil.

El evento fue inaugurado por el Presidente del CICPC, Ing. Carlos Mineiro Aires, quien dio la bienvenida a las comitivas de los diferentes países. Cada delegación tuvo la oportunidad de presentarse, al igual que los nuevos miembros participantes de la Asamblea.

Durante la presentación de informes y perspectivas de trabajo de cada comitiva, el máximo representante de la SIB brindó información actualizada sobre la institución. Compartió las últimas cifras de registro de profesionales ingenieros en Bolivia y presentó el plan de trabajo institucional de la gestión 2018 – 2020.

Tras varias actividades con grupos de trabajo e intercambio de criterios, se llevó a cabo el debate sobre la posición y contribución de la ingeniería civil a las temáticas actuales de la sociedad.



El ejercicio culminó con la firma de una declaración de la Asamblea del CICPC, firmada por los 20 representantes de las comitivas participantes.

La declaración de Rio de Janeiro consta de 9 puntos, que son la base para una agenda de trabajo conjunta entre las instituciones y asociaciones de ingeniería, y se enmarca en los Objetivos de Desarrollo sostenible de la ONU.

La lista destaca la promoción de la formación ética de profesionales, la actualización de contenidos académicos y los retos tecnológicos, la igualdad de género en el ejercicio de la profesión, el fomento de la participación de jóvenes en actividades gremiales, la movilidad profesional y los retos del cambio climático.

El viernes 15, después del desarrollo del Congreso Iberoamericano de Ingeniería Civil, se hizo la clausura de la 10ma Asamblea General del CICPC, que el próximo año tendrá lugar en Luanda, Angola.





2do. CONGRESO LATINOAMERICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS



El 2do. Congreso Latinoamericano de Ingeniería de Costos AACEI Bolivia 2019 se desarrolló exitosamente durante sus 2 jornadas de duración, en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. El evento se llevó a cabo el 28 y 29 de marzo, en la Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz (UTEPSA), y contó con la participación de la SIB, como sponsor en la organización.

En representación de la institución asistieron el Presidente Nacional, Ing. Carlos Ballón López, los Directores Nacionales, Ing. Gonzalo López Olaguivel y Jacqueline Herrera Córdova; y el Presidente de la SIB Cochabamba, Ing. Marcelo Torrejón Rocabado.

Las autoridades de la SIB estuvieron presentes en las conferencias magistrales de profesionales en el segundo día del congreso. El máximo representante de la SIB, por su parte, acompañó en la testera al Director de postgrado de la UTEPSA, Ing. Rubén Darío Dabdoub; y al presidente de la AACE Bolivia, Ing. Oscar Siles durante la inauguración del evento.



La SIB realizó la transmisión en vivo de dos conferencias, a través de sus redes sociales, como parte de su labor de promoción de conocimientos, en beneficio de los profesionales ingenieros de todo el país. La transmisión incluyó la firma del convenio interinstitucional entre la SIB y la AACE Bolivia, para la realización de actividades de formación profesional.

Cerca al cierre del congreso, el presidente Ballón entregó un reconocimiento al Ing. Siles por su gestión a la cabeza de la AACE Bolivia, felicitándolo por el ejemplar esfuerzo en la organización del evento, que reunió a 9 expositores de diferentes países.

En la sala de exposiciones del congreso, la SIB contó con un stand, en el que se repartió material institucional y se brindó información detallada a profesionales y estudiantes. Personal administrativo explicó el trabajo que hace la SIB, el registro obligatorio de los profesionales ingenieros en aplicación de la ley 1449 del Ejercicio Profesional de la Ingeniería y las modalidades del Plan de Regularización, medida implementada para facilitar el registro de profesionales con vigencia a febrero de 2020.





RELANZAMIENTO DE PLAN DE REGULARIZACIÓN DE REGISTROS

Mediante Resolución N° 01/18-20, la Junta Directiva Nacional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia aprobó el relanzamiento del Reglamento especial de vigencia temporal para la regularización de inscripciones y de reversión de pagos en mora. La medida fue aprobada a solicitud de varios profesionales, tras los exitosos resultados obtenidos el año pasado.

El Plan fue implementado inicialmente el 31 de marzo de 2017 y ampliado por 6 meses tras cumplir su año de vigencia. Este incentiva el registro de profesionales mediante facilidades inscritas en el marco legal institucional y brinda modalidades accesibles que asociados con aportes en mora puedan ponerse al día y ser miembros activos.

S.I.B. Relanzamos el
PLAN DE REGULARIZACIÓN

¿Aún no te registraste en la SIB?
¿Quieres tener tus aportes al día?

Apersonate a la oficina nacional y las oficinas departamentales de la SIB y consulta por las modalidades del Plan

(2) 2331833 72042489

La medida se aplica en favor de aquellos profesionales que no cuentan con su número de Registro Nacional de Ingenieros (RNI) por no estar afiliados a la SIB, y de los que tienen cuotas en mora para revertir la condición de miembros pasivos a miembros activos.

El plan se enmarca en la agenda de trabajo de la gestión, para evitar el ejercicio ilegal de la profesión, según lo dispuesto por la Ley 1449; y tendrá un año de vigencia a partir del 16 de febrero de 2019.

PLAN DE REGULARIZACIÓN

REGISTROS NUEVOS



OPCIÓN A

El profesional cancelará el valor de su matrícula y un solo aporte correspondiente al mes de su registro, que será el primero de los 360 que debe cumplir según la norma legal, independientemente a la fecha de su Diploma Académico.

OPCIÓN B

- El profesional cancelará el valor de su matrícula y un solo aporte correspondiente al mes de su registro.
- Los aportes adeudados a partir de a la fecha de su Diploma Académico, serán calculados por la SIB-Departamental y podrán ser cancelados por el profesional en un plazo de 24 meses sucesivos (2 años).
- Esta modalidad de pago se aplica de forma paralela al pago de sus cuotas mensuales, que corren a partir del mes siguiente al de la inscripción.

OPCIÓN C

- El profesional cancelará el valor de su matrícula y un solo aporte correspondiente al mes de su registro.
- Los aportes adeudados a partir de a la fecha de su Diploma Académico, serán calculados por la SIB-Departamental y podrán ser cancelados por el profesional en un plazo de 4 semestres sucesivos (2 años).
- Esta modalidad de pago se aplica de forma paralela al pago de las cuotas mensuales, que corren a partir del mes siguiente al de la inscripción.

En cualquiera de las modalidades de regularización, tanto de registros nuevos como de aportes en mora, el beneficiario suscribirá con la SIB un compromiso de reconocimiento y compromiso de pago que tendrá carácter de documento privado.

PLAN DE REGULARIZACIÓN

REGISTROS CON APORTES EN MORA



OPCIÓN A

- El profesional cancelará un solo aporte correspondiente al mes de regularización, mediante el cual recuperará su calidad de miembro activo de la Institución.
- Los aportes en mora calculados por la SIB-Departamental, serán pospuestos para ser cancelados a partir del mes de regularización hasta completar los 360 aportes reglamentarios.
- Para su aplicación, el profesional no debe presentar periodos impagos en su estado de aportes inicial.

OPCIÓN B

- El profesional cancelará un solo aporte correspondiente al mes de regularización, mediante el cual recuperará su calidad de miembro activo de la Institución.
- Los aportes en mora calculados por la SIB-Departamental, podrán ser cancelados por el profesional, en un plazo de 24 meses sucesivos (2 años).
- Esta modalidad de pago se aplica de forma paralela al pago de sus cuotas mensuales, que corren a partir del mes siguiente de su regularización.
- Para su aplicación, el profesional no debe presentar periodos impagos en su estado de aportes inicial.

OPCIÓN C

- El profesional cancelará un solo aporte correspondiente al mes de regularización, mediante el cual recuperará su calidad de miembro activo de la Institución.
- Los aportes en mora calculados por la SIB-Departamental, podrán ser cancelados por el profesional, en un plazo de 4 semestres sucesivos (2 años).
- Esta modalidad de pago se aplica de forma paralela al pago de sus cuotas mensuales, que corren a partir del mes siguiente de su regularización.
- Para su aplicación, el profesional no debe presentar periodos impagos en su estado de aportes inicial.



Handy Arc 160i

Tensión de alimentación: 220V.
Rango de corriente: 20-160
Dimensiones (An x L x Al):
98x248x192 mm
Peso: 3 Kg.
Revestidos (SMAW): 72A @ 100%



LHN 240i Plus

Tensión de alimentación: 220V.
Regulación de corriente: 10-200 A
Dimensiones: 153x401x273 mm
Peso: 7 Kg.



Buddy Arc 400i XC

Tensión de entrada: 400V
Ciclo de trabajo (MMA):
400A/36V@60%
310A/24V@100%
Ciclo de Trabajo (TIG):
400A/26V@60%
310A/22.4V@100%
Dimensiones: 540x280x550 mm
Peso: 31 Kg.



Warrior 400i

Tensión de alimentación: 380/440V
Regulación de corriente:
MIG/MAG 16-400 A
MMA 16-400 A
TIG 5-400 A
ARC-AIR 16-400 A
Dimensiones: 712x325x470 mm
Peso: 67 Kg.



Rebel 215ic

Tensión de alimentación: 220V.
Soldadura MMA: 27.2V @ 25%
Soldadura MIG: 20.5V @ 20%
Soldadura TIG: 17.2V @ 30%
Peso: 18.2 Kg.



INDUSTRIAS

FERROTODDO

ABRASIVOS • SOLDADURA • ACERO • HERRAMIENTAS

NORTON

SAINT-GOBAIN

DISCOS DE CORTE Y DE DESBASTE



Disco BNA 12

Disco superfino para uso en acero inoxidable y aceros en general.



Disco SUPER BDA 640

Fabricado con óxido de aluminio premium para trabajos profesionales. Óptimo rendimiento.

DISCOS DIAMANTADOS



Disco CONCRETO CLIPPER PREMIUM

Disco diamantado de alto performance para corte de concreto, concreto curado, bloques de concreto, construcción civil, etc.



Disco DIAMANTADO PIEDRA Y MÁRMOL

Disco diamantado especializado para corte de mármol, granito, rocas y piedras decorativas en general. Corte húmedo.



Disco de asfalto PREMIUM

Corte de asfalto, asfalto sobre concreto, concreto verde y otros materiales abrasivos.

INDUSTRIAS
FERROTODDO
ABRASIVOS • SOLDADURA • ACERO • HERRAMIENTAS

ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO ALIVIO DEL CALOR A BAJO COSTO



**ING. GUSTAVO
GUTIÉRREZ BASADRE**
ASHRAE Life Member
Master en Ingeniería Mecánica
- MSME
Georgia Institute of Technology,
Atlanta, Georgia (USA)

¿Que no daríamos por recibir una brisa fresca cuando estamos agobiados por el calor?

La solución que primero se nos viene a la mente es la compra de un equipo de aire acondicionado pero pronto surge la duda sobre el costo del equipo y su consumo eléctrico. Afortunadamente hay una solución más económica si las altas temperaturas van acompañadas de una humedad relativa baja. Según datos publicados por ASHRAE (Sociedad de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado de USA), recopilados de la estación meteorológica del aeropuerto Jorge Wilstermann de la ciudad de Cochabamba, cuando la temperatura sobrepasa 30°C, la humedad relativa coincidente es del orden del 20% lo que hace posible el uso del enfriamiento evaporativo para refrescar ambientes en días de intenso calor. ASHRAE publica estos datos meteorológicos coincidentes para tres ciudades de Bolivia y varias otras del mundo en un CD.

El enfriamiento evaporativo puede ser directo o indirecto. En el enfriamiento directo el aire se enfría por contacto directo con el agua que es la técnica más antigua, usada por el hombre desde la época de los faraones. Lo único que ha cambiado desde entonces es como se lo logra. Hoy tenemos una gran variedad de equipos para diferentes aplicaciones. En el enfriamiento evapo-

rativo indirecto no hay contacto del aire con el agua. Nos limitaremos al enfriamiento directo por ser el más conocido y más económico.



La figura 1 muestra sistemas instalados en el ambiente que enfrían el aire rociándolo con gotas muy finas de agua para lograr su rápida evaporación y simultáneo enfriamiento del aire. Las identificadas como A y B refrescan ambientes abiertos pequeños residenciales o comerciales. Los otros dos son para ambientes mayores comerciales o industriales.

La figura 2 muestra equipos, también llamados “lavadoras de aire”, para refrescar “áreas cerradas”, que toman aire exterior, lo enfrían dentro de un gabinete y luego lo impulsan a las áreas que se desean refrescar por medio de un ventilador. En la figura identificada con la letra A, el enfriamiento del aire ocurre gracias a una red de boquillas que crean una cortina de gotas muy finas de agua por la que atraviesa el aire. Estos equipos se utilizan en instalaciones comerciales e industriales de todo tamaño. En la figura identificada como B el aire se enfría pasándolo por unas placas de material absorbente que se mantienen húmedas. Estos últimos equipos son sobre todo de uso residencial y comercial pequeño. Se recomienda que ambos equipos estén equipados con filtros de aire para limpiar el aire antes de enfriarlo/humedecerlo y para mantener el equipo en buenas condiciones.

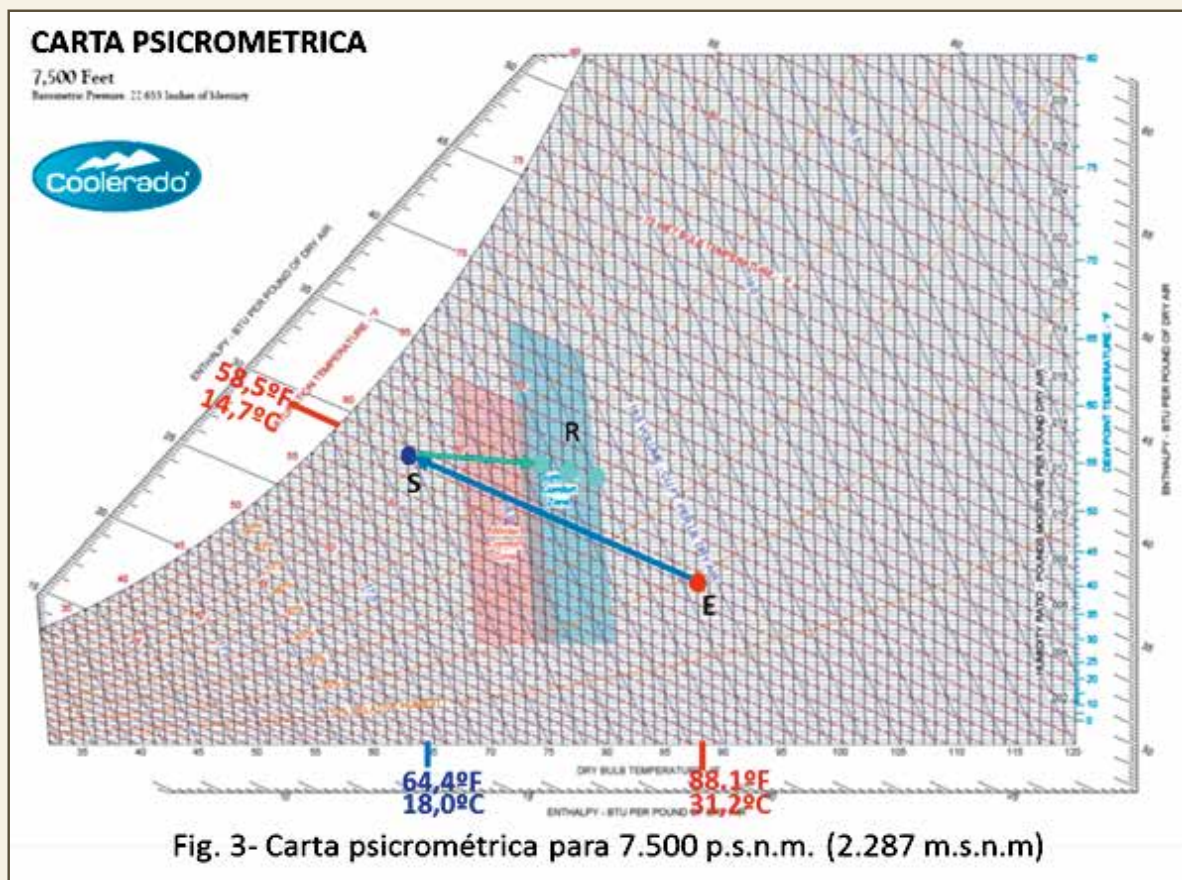


El término “áreas cerradas” está entre comillas porque no se trata de cerrar totalmente el área como se requiere para instalaciones de aire acondicionado, al contrario, el aire del exterior que se introduce debe poder escapar libremente por puertas, ventanas y cualquier otra abertura para lograr una renovación continua del ambiente con aire refrescado. El área para permitir el escape del aire debe estimarse con una velocidad no mayor a 5 m/s, excepto en áreas por las que circulan personas donde se aconseja reducirlo a la mitad. El aire que escapa se lleva el calor y la humedad del interior - si se restringe su salida, el ambiente interior se tornará caliente y húmedo, una condición aun peor.

Este artículo sólo cubrirá la aplicación de las lavadoras de aire en aplicaciones residenciales y comerciales. Si se da la oportunidad, en un futuro artículo se podría cubrir aplicaciones industriales como ser textil, tabaco, etc., que a menudo requieren una combinación de equipos y/o sistemas, sobre todo si la humedad a mantenerse es mayor a 50%.

Para una explicación técnica desafortunadamente se debe recurrir a la carta psicrométrica que es una herramienta usada en aire acondicionado que muestra las propiedades físicas y termodinámicas del aire a presión atmosférica. Existen cartas para diferentes presiones atmosféricas (alturas sobre el nivel del mar) . Desafortunadamente no fue posible encontrar una en unidades SI métricas para la altura de Cochabamba (2.545 m.s.n.m.) y se tuvo que usar la de 7.500 p.s.n.m. (2.287 m.s.n.m) en unidades inglesas de la figura 3. La diferencia entre los resultados que se obtendrán con una u otra carta serán mínimos.

Seguramente que no estará demás dar una breve explicación para las personas que se hayan olvidado o no estén familiarizadas con la carta psicrométrica. La escala horizontal en la parte inferior de la figura muestra la temperatura llamada de bulbo seco (TBS) porque se la obtiene con un termómetro común – las líneas de bulbo seco aparecen azules en esta carta y corren casi verticales. Los valores en la escala curva que corre de la parte inferior a la parte superior de la izquierda es la llamada temperatura de bulbo húmedo (TBH) que también se mide con un termómetro común que tiene el bulbo cubierto con un paño absorbente que se mantiene humedecido con agua y mide la temperatura a la que se está evaporando el agua del paño – las líneas de bulbo húmedo aparecen de color rojo y corren inclinadas de izquierda superior a derecha inferior. La escala curva donde aparecen los valores de TBH es también la



línea de saturación (100% humedad relativa). Las líneas curvas rojas casi paralelas a la línea de saturación muestran los valores de la humedad relativa de 90% la superior a 10% la inferior.

Un día muy caluroso en Cochabamba las condiciones coincidentes pueden llegar a 88,1°F (31,2°C) TBS y 58,5°F (14,7°C) TBH, identificado en la figura 3 con la letra E que vemos corresponde a 20% humedad relativa. A cuánto lograremos enfriarlo pasándolo por una lavadora de aire dependerá de la efectividad (eficiencia) de saturación de ésta. La efectividad de saturación determinará cuan cerca de su saturación saldrá el aire del humectador (el fabricante de la lavadora deberá dar este valor):

$$\eta_s = (TBS_E - TBS_S) / (TBS_E - TBH_E) :$$

Donde::

η_s = Efectividad de saturacion de la lavadora de aire (valor decimal)

TBS_E = Temperatura bulbo seco del aire exterior (entrada)

TBS_S = Temperatura bulbo seco del aire de suministro (salida)

TBH_E = Tempertura bulbo humedo del aire exterior (entrada)

Para una lavadora con efectividad de saturacion de 80%, a las condiciones indicadas, tendremos:

$$TBS_S = 88,1 - 0,80 (88,1 - 58,5) = 64,4^{\circ}\text{F} = (18,0^{\circ}\text{C}) \rightarrow (\text{punto S})$$

Como este es un proceso adiabático de saturación, en la carta psicrométrica aparecerá como una linea recta paralela a las lineas de TBH, desde E (31,2°C) hasta S (18,0°C). Con un enfriador evaporativo de 80% de efectividad obtendremos una reduccion de 13,2°C en la temperatura del aire exterior a las condiciones indicadas.

¿A cuánto se podrá enfriar el ambiente interior (R en la figura 3) suministrándole aire a 18°C?

Eso es imposible estimar porque depende del valor de (S), del caudal de aire que se suministre y de la carga térmica del área que se desea refrescar. La carga térmica se la puede estimar pero no así el valor de (S) que depende de las condiciones variables del aire exterior lo que hace imposible fijar el caudal de aire para un valor de (R) por lo que cada fabricante opta por dar valores empíricos basados en su experiencia – algunos proponen 20 cambios por hora o más, otros 480 m³/h por KW de carga térmica, etc. (valores a nivel del mar). Con estos altos caudales se corre mayor riesgo de crear corrientes de aire o mayor ruido por lo tanto lo más aconsejable es reducir la carga térmica sombreando las ventanas, usando vidrios que reduzcan la carga solar, aislando el techo, usando persianas o cortinas, etc.. Esto es aún más crítico en Cochabamba donde, debido a la altura, la capacidad del aire para enfriar o calentar ambientes es 26% menor de lo que es a nivel del mar.

El enfriamiento evaporativo no es un sistema de aire acondicionado capaz de mantener una temperatura cómoda y estable en el interior de los ambientes sin importar las condiciones externas. Por otro lado se debe considerar que el enfriamiento evaporativo es también un sistema de ventilación, que es requerida, o por lo menos recomendada, para obtener ambientes más saludables para reducir el nivel de contaminación y concentración de malos olores, bacterias y virus, anhídrido carbónico (CO₂) y eleva el nivel de oxígeno (O₂). Agregarle el enfriamiento evaporativo aliviará además el calor a un costo muy inferior al de un sistema de aire acondicionado.

Se debe tener presente que, además de refrescar ambientes que no cuentan con aire acondicionado, en ambientes dedicados a la venta de productos perecederos como hortalizas, flores, carne, etc., el enfriamiento evaporativo, mejorará el aspecto y calidad de estos productos pues en un ambiente caliente y seco se secan, marchitan, pierden peso o adquieren mal olor lo que los hace menos atractivos para los clientes y significan una pérdida para el propietario..

Costo:

El costo inicial de una instalación de enfriamiento evaporativo es mucho menor al de un sistema de aire acondicionado pero la diferencia dependerá de la complejidad de la instalación. Lo que sí se puede asegurar sin lugar a dudas es que su consumo eléctrico será 70% a 80% menor porque este equipo sólo requiere la alimentación eléctrica para un ventilador y una pequeña bomba de agua pero por otro lado se tiene un costo adicional por el consumo de agua y su tratamiento.

El consumo de agua se puede estimar en la carta psicrométrica. A la extrema derecha se encuentra una escala identificada como “relación de humedad” o término similar donde se da el contenido de agua (vapor de agua) del aire en unidades que, dependiendo de la carta, pueden aparecer en libras de agua / libra de aire seco, gramos de agua / kg de aire seco, kg de agua / kg de aire seco y finalmente granos de agua / libra de aire seco (por definición, 1 libra de agua = 7.000 granos de agua). Por lo tanto, todo lo que se necesita hacer es leer la cantidad de agua que contiene el aire al principio y al final de cualquier proceso. En nuestro ejemplo, la condición E contiene 0,0072 lb de agua / lb de aire seco, el punto S contiene 0,0124 lb de agua por libra de aire seco. Por lo tanto la cantidad de agua que se evapora para enfriar el aire de E a S es 0,0052 (0,0124 – 0,0072 = 0,0052) lb de agua por lb de aire seco. Si el equipo circula 10.000 CFM (17.000 m³/h) el gasto de agua por evaporación para pasar de E a S en Cochabamba será 169 lb de agua/hora (77 l/h). Nótese que esto es únicamente la evaporación para enfriar el aire ya que habrá una cantidad adicional que se tendrá que purgar para reducir la concentración de minerales que deja el agua al evaporarse lo que puede elevar el gasto 25% o algo más. Este último valor lo puede estimar mejor la empresa de tratamiento del agua.

Se debe dejar claro que el uso de las lavadoras de aire para aliviar el calor en sitios de alta humedad no es aconsejable porque el enfriamiento evaporativo que se logre será mínimo y la condición interior seguramente será inaceptable por la alta temperatura y humedad resultante.

Para cerrar, es aconsejable obtener del fabricante del equipo su recomendación para el área que se desea refrescar dándole las condiciones ambientales y obtener su efectividad de saturación si se trata de lavadoras de aire, dimensiones, requisitos eléctricos, calidad requerida del agua, etc..

LITIO: ¿INDUSTRIALIZACIÓN EN BOLIVIA?

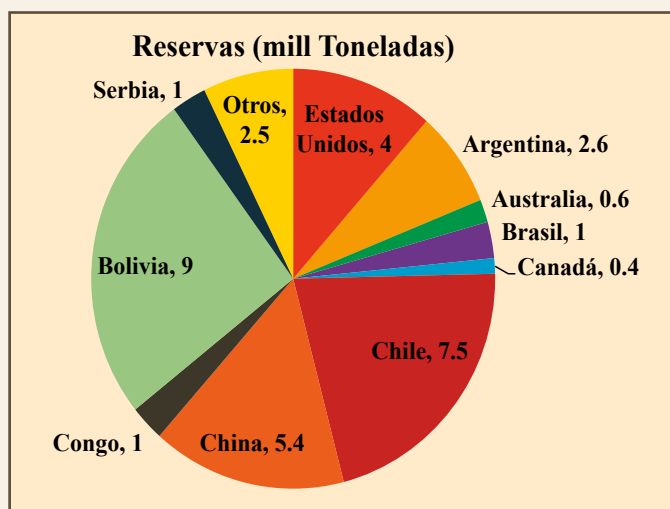


ING. HERWING ERNESTO BORJA SEGOVIA

- Ing. Metalúrgico - UMSA.
- Ing. de Sistemas - Universidad Salesiana de Bolivia.
- Diplomado en “Organización y Administración Psicopedagógica del Aula” - UMSA.
- Especialización en Sistemas de gestión Ambiental - NB / ISO 14001, y Especialización en Auditoria de Sistemas.
- Maestrante en Administración. Maestría en MBA especializado en Project Management - Universidad Rey Juan Carlos de España
- Ocupó cargos como: Investigador en Síntesis y Caracterización, Responsable del Laboratorio de Baterías y Jefe de la Unidad de Proyectos en la Empresa Pública Nacional Estratégica Yacimientos de Litio Bolivianos
- Actualmente es Director de Electroquímica y Baterías (Fase III - Industrialización) de la Empresa Pública Nacional Estratégica Yacimientos de Litio Bolivianos.

A partir del 2008, se han encontrado y escuchado posiciones tanto a favor (emitidas por los responsables del proyecto de industrialización del litio) como en contra (emitidas por los denominados “expertos” en la temática del litio), acerca de como se está afrontando o como debería afrontarse el proceso de industrialización de los recursos Evaporíticos en nuestro país, y a raíz de todas las manifestaciones emitidas, es que es necesario poder contar con herramientas y el sustento técnico necesarios, desde diferentes ángulos de las especialidades profesionales, para poder aclarar y responder todas o por lo menos la mayoría de las preguntas que cada uno de los bolivianos nos hacemos referente a la temática de industrialización del litio, indistintamente de las preguntas que se plantean en el mismo además de la pregunta principal (Litio: ¿Industrialización en Bolivia), puesto que, para cada uno de los bolivianos nos interesa saber y estar al tanto de todo lo que implica este proceso tan importante e histórico para nuestro país, ya que con el mismo, un sueño tan añorado por cada uno de nosotros se plasmaría en una realidad tangible, que implica el dejar de ser exportadores de materias primas y comenzar a producir “productos de uso final” y de alto valor agregado

Países con reservas de Litio en el mundo¹



Para lo cual, en el libro se han distinguido seis grupos principales en los cuales se acomodarían todas las preguntas que surgen, y a manera de ejemplo se muestran algunas cuestionantes en cada uno de los grupos:

¹ <http://redequojoven.org/2011/10/litio-el-nuevo-oro/>

Materia Prima ¿El litio es un elemento secundario frente a otros el elementos contenidos en la salmuera del salar Uyuni?

Estrategia ¿Bolivia se equivocó en no aceptar las propuestas de empresas internacionales para la explotación del salar, para la producción y venta de materia prima (carbonato de litio)?

Recursos Humanos ¿Los científicos bolivianos están preparados y capacitados para afrontar el proyecto, o es necesario traer profesionales extranjeros para hacerse cargo del mismo?

Proceso / Tecnología ¿Será que Bolivia solo puede y podrá producir litio de baja calidad?

Baterías ¿La fabricación de baterías de litio en Bolivia es factible, viable y sostenible?

Mercado ¿Será que Bolivia debería dedicarse a la producción y venta de carbonato de litio, y de esa manera, vender solamente (como siempre) materia prima y a precios bajos, y no así, baterías de litio bolivianas u otros productos con valor agregado o de uso final?

Para responder a ésta temática tan controversial, se abordan puntos como:

- Aspectos históricos
- Sus aplicaciones
- Aspectos necesarios para denominarse recurso estratégico
- Si es certera la decisión de crear una “entidad estatal” encargada de la industrialización de este recurso
- El “boom” del mercado del litio
- Y por último, las etapas de maduración de un proyecto para (y hasta llegar a) ser industria

Es así que, se conoce que la explotación comercial del litio se remonta a principios de la década de los '20, para producir litio mediante un proceso denominado electrólisis de sales fundidas; por otro lado, durante la década de los '50 otro mercado fue el de la psicofarmacología; aunque desde fines de la década de los '80, se presenta el surgimiento de la “revolución tecnológica”, ya que, se inicia con el desarrollo de la microelectrónica, mediante el desarrollo del (poco conocido en nuestro tiempo) “walk-man”; y en la década de los '90 se comercializó la primer batería de Li-Ion, teniéndose en cuenta que, el litio tiene un abanico de aplicaciones tales como en Baterías, Lubricantes y grasas, Cerámica, Vidrios, Aire Acondicionado, Industria del Aluminio (aleaciones especiales), Medicina y farmacéutica, Polímeros, Otros (Productos y sustancias químicas, etc.)

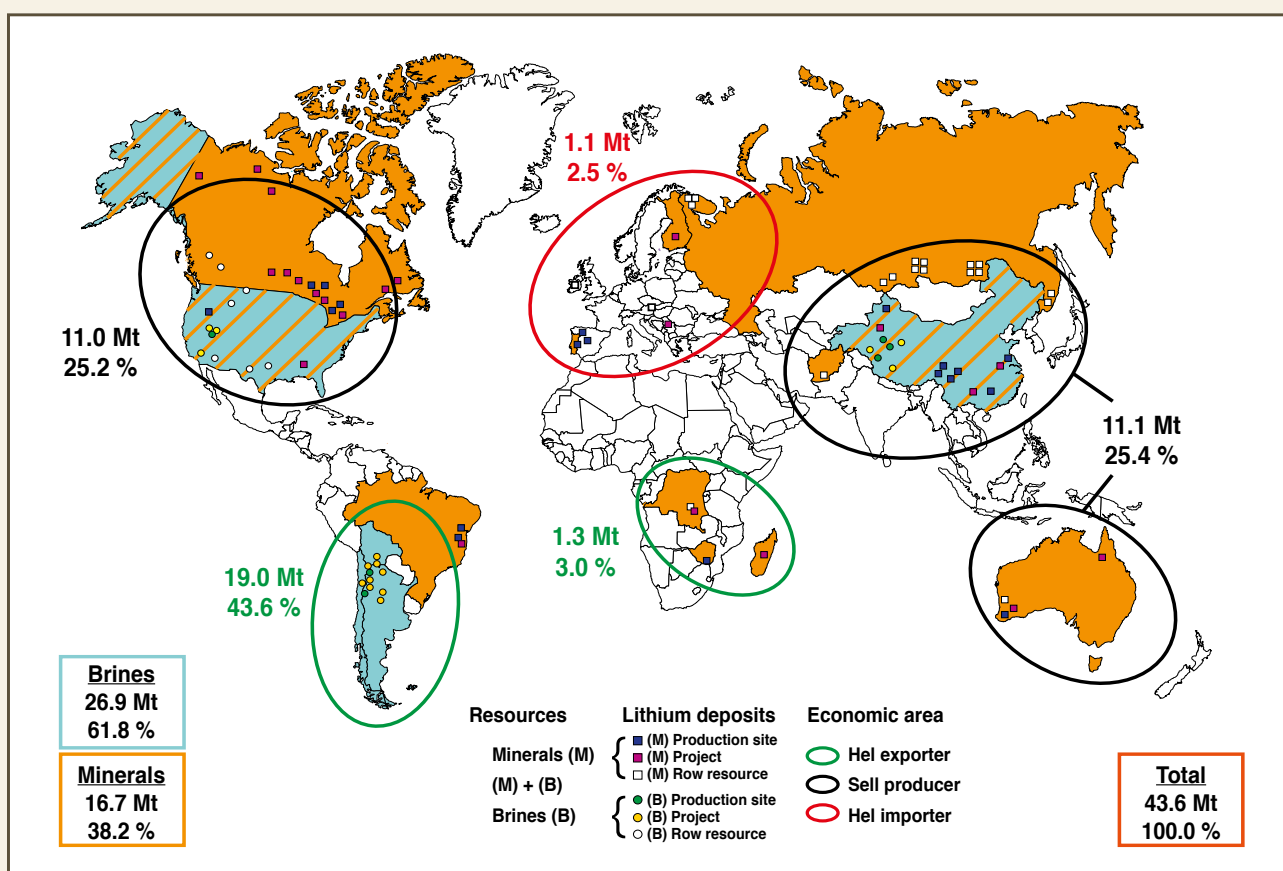
Usos del Litio²



² iprofesional.com/notas/190977-Alegra-albiceleste-riqueza-argentina-en-litio-atrae-a-grandes-automotrices-y-su-ma-fuertes-inversiones

Y es en ese sentido que, al estarse viviendo con mayor intensidad los efectos del calentamiento global debido al consumo de combustibles fósiles, y al empezarse a enfrentar a nivel mundial y tomarse acciones globales para afrontar las consecuencias del cambio climático, algunos científicos han afirmado que ante la actual realidad se multiplicará el interés industrial por el litio para la construcción de grandes generadores de energía “alternativa”, que puedan abastecer a las ciudades y a los medios de transporte, por lo cual, en un marco genérico, se conoce que América del Sur posee aproximadamente la mitad de las reservas de litio en el mundo; la segunda mayor reserva de litio en el mundo, con cerca a la cuarta parte es China; con un poco menos en reservas se encuentran Estados Unidos y Australia; y con menos de la decima parte de reservas de litio, están Europa y África; llegándose a denominar al litio, inclusive como el nuevo oro blanco, y que, la región comprendida por Bolivia, Argentina y Chile serían la nueva Arabia Saudita conformando el “Triángulo del Litio”, por la cantidad de reservas con las que se cuenta en estos tres países.

Mapa de la disponibilidad de recursos de litio y los impactos geoestratégicos³

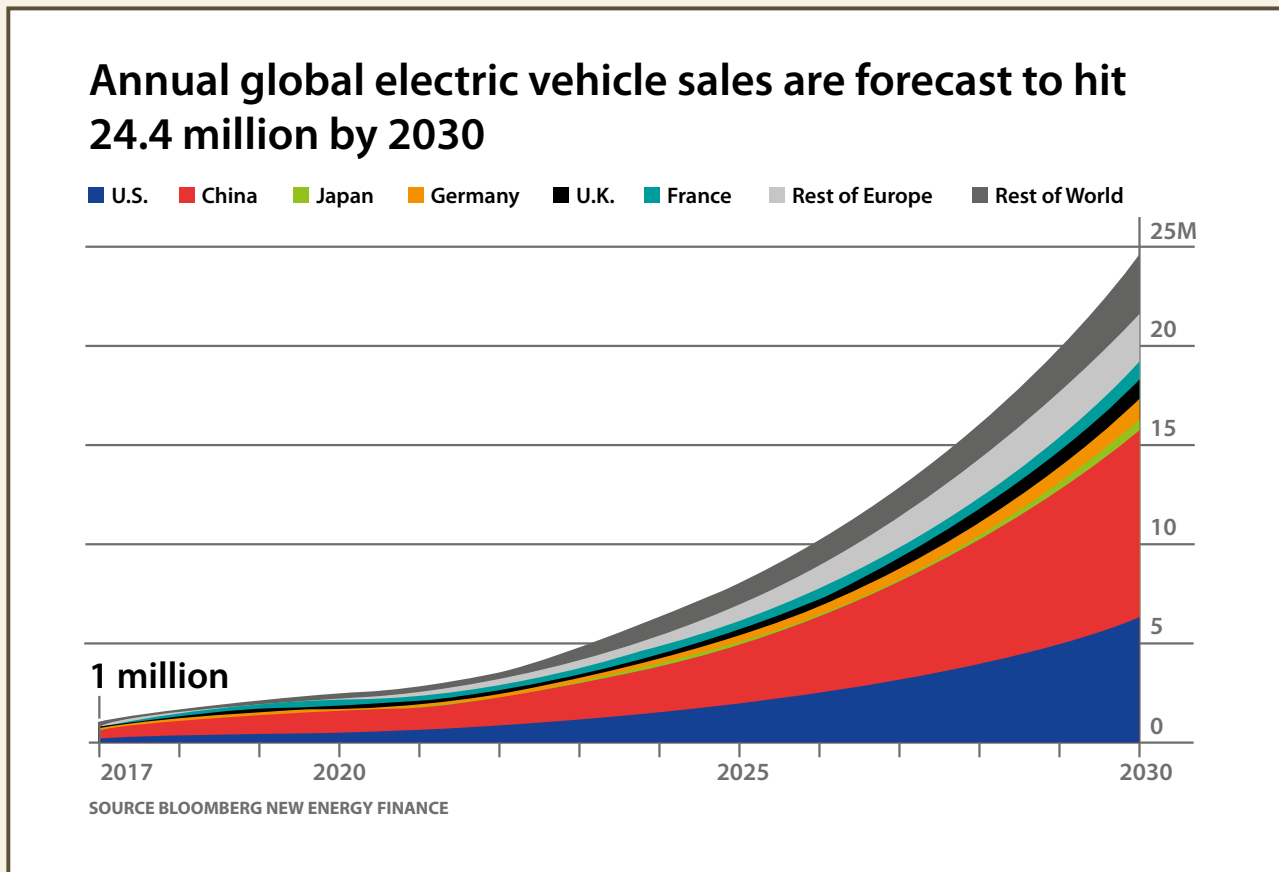


Por otro lado, es evidente que el cambio de la matriz energética a nivel mundial, es un hecho que se experimentará con mucha fuerza en los siguientes años, y hablando en relación a las fuentes de energía (nuclear, hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica o combustibles fósiles), independientemente del tipo de la fuente y específicamente hablando de las plantas fotovoltaicas, la idea principal radica en almacenar la electricidad generada en grandes sistemas de almacenamiento de energía (ESS: Energy Storage Systems o Sistemas de Almacenamiento de Energía), además, en todas partes se puede escuchar decir que los vehículos eléctricos son el medio de transporte del futuro, ya que, en

³ https://www.researchgate.net/figure/241756900_fig8_Fig-8-Map-of-lithium-resource-availability-and-geostrategic-impacts-own-works-on-a

lugar de utilizar automóviles tradicionales que usan gasolina, las personas recurrirían al empleo de automóviles eléctricos, debido a que, estos generarían una facturación muy reducida (en cuanto el uso de energía) y al mismo tiempo es un automóvil “ecológico”; estos vehículos eléctricos, en general usan baterías de ion litio, donde las empresas más reconocidos en este negocio son: Panasonic, Tesla, Johnson Controls, General Electric

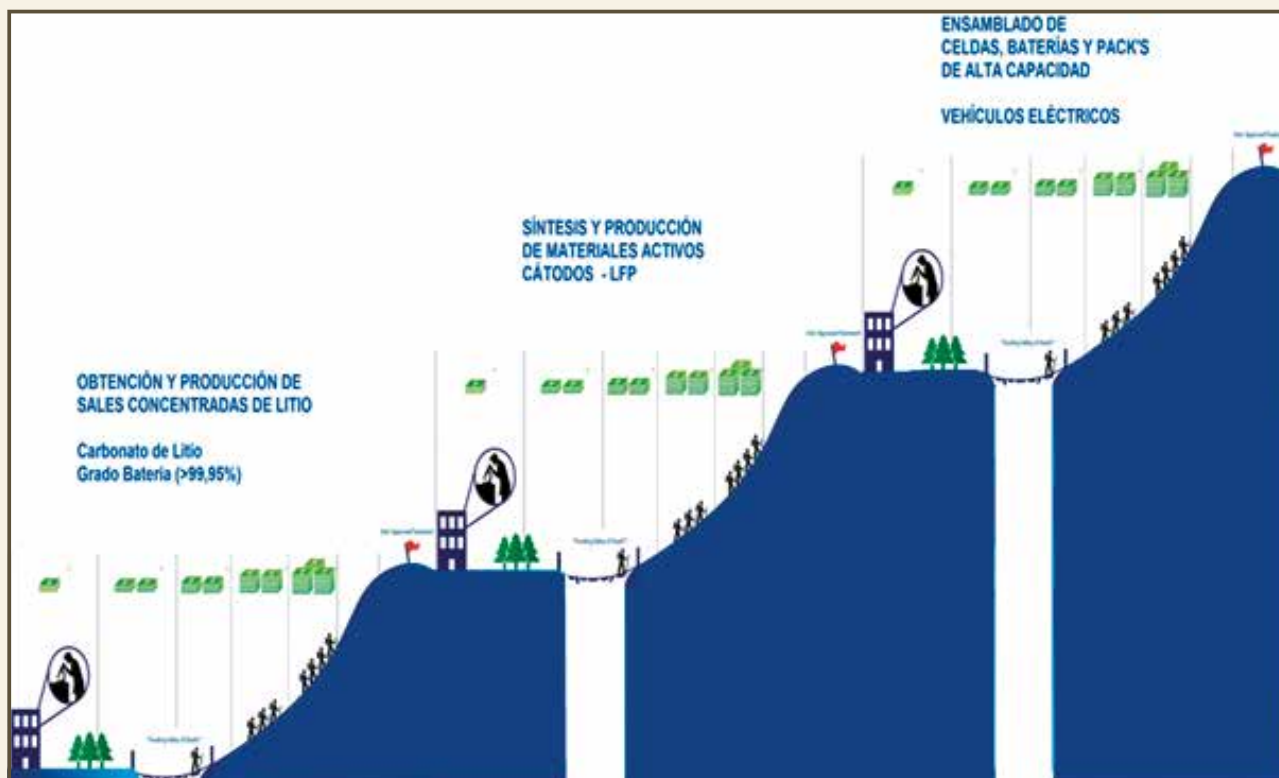
Proyección de la producción de automóviles eléctricos⁴



Finalmente, para las etapas de maduración de un proyecto, principalmente se tienen que contemplar y considerar nueve, donde, la intervención en cada nivel de TRL de las etapas de un proyecto consideran la investigación y desarrollo, el pilotaje y desarrollo de prototipos, la ingeniería, la producción industrial, la comercialización, etc.; donde una zona de riesgo es el denominado “Valle de la Muerte”, siendo esta, la zona intermedia de la escala TRL y que es una zona problemática, ya que en la misma se puede presentar una brecha, apertura o espacio vacío, comprendido entre la interconexión de la fase I+D y la fase piloto; y es aquí donde, un considerable número de buenas ideas pueden frenarse y desvanecerse en simplemente eso: “Buenas Ideas”; principalmente por razones y problemática que implica la transferencia y/o escalamiento de un entorno ideal a uno real (Laboratorio – Piloto; Piloto – Industria), para lo cual, los tiempos de implementación de un proyecto conllevan varios quinquenios, inversiones de más mil millones de dólares, y sobretodo contar con los equipos y el personal necesario Aplicación del Proceso de “Maduración de Proyecto” al caso de industrialización del litio del salar de Uyuni

⁴ <http://www.energiarenovable.net/la-era-del-litio/>

Y para cerrar el trabajo presentado, se responden a todas las preguntas planteadas en el capítulo inicial, pero sobretodo se espera que, con las herramientas plasmadas en el libro, se haya proporcionado de un sustento técnico, el cual permita a cada uno contar con un criterio para responder a la pregunta principal sobre: “LITIO: ¿INDUSTRIALIZACIÓN EN BOLIVIA?”





¿QUIERE PUBLICITAR EN LA REVISTA DE LA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA?

SOLICITE ESPACIO PARA SU EMPRESA O INSTITUCIÓN

Contactos:
73785288 - 67405801
producciones_rm@hotmail.com



LA IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA LEGAL

La Ingeniería es una ciencia apasionante, donde se tiene un conocimiento cabal de cómo funcionan las fuerzas tanto naturales como artificiales.

Todo se materializa en el universo a través de la ingeniería, es así que está muy relacionada con el desarrollo, avance y progreso de una persona sea ésta individual o colectiva.

El ejercer la ingeniería significa mucha responsabilidad, ya que los Proyectos, sobre todo en su fase de inversión, significan la administración de muchos recursos económicos públicos o privados.

Por otra parte, el Derecho es una de las ciencias más antiguas que tiene el hombre y rige todas las acciones y relaciones del mismo, por ende, el Derecho rige las acciones de las personas intervinientes en la vida de un Proyecto en sus diferentes fases.

La administración de un Proyecto de ingeniería requiere la toma de decisiones acertadas ante las diferentes situaciones o problemas por los cuales puede atravesar dicho Proyecto, y para la toma de dichas decisiones el ingeniero debe tener conocimientos, no solamente técnicos, sino también legales, es por ello que es muy importante la formación en Ingeniería Legal.

Actualmente vemos en nuestro país a ingenieros con problemas legales, con procesos en diferentes áreas del Derecho, con juicios en el área Civil, Comercial, Penal, Laboral, Administrativo, Coactivo Fiscal, Tributario y otras; lo cual trae consecuencias, ya que muchas veces un proceso implica la anotación de bienes, congelamiento de cuentas, arraigo, medidas sustitutivas, detención preventiva y otras medidas que son perjudiciales para la persona, más cuando los juicios en nuestro país requieren de varios años para resolverse.

También el hecho de que un Proyecto de inversión privada o pública contraiga problemas legales, a veces tiene como medida precautoria la prohibición de innovar, incluso a veces la prohibición de contratar, lo cual tiene como consecuencia Obras paralizadas a medio construir, envejeciendo sin cumplir su función, lo cual es un perjuicio para toda la sociedad, sobre todo cuando se trata de Obras Públicas, como ser hospitales, colegios, caminos, puentes, represas y otras, que son obras destinadas a satisfacer las necesidades de muchos.

Por ello es importante que se capacite a los profesionales ingenieros en ésta rama de la Ingeniería que es la “Ingeniería Legal”, para que las decisiones de los ingenieros en la administración de los Proyectos, de inversión privada o pública y en sus diferentes fases, cuenten con amparo legal y con menos riesgos de contraer problemas legales.



**ING. M.Sc. MIRTHA
TORREZ CHAVEZ**

INGENIERA CIVIL – RNI 12778
ABOGADA – RPA 4151397MTC
- Gerente de Supervisión de Proyectos de Inversión Pública y Privada.
- Gerente de Estudios a Diseño Final.
- Especialista en Diseño Geométrico de Caminos y Carreteras.
- Docente de Pregrado en la Universidad Juan Misael Saracho y la Universidad Privada Domingo Savio.
- Docente de Posgrado del Centro Empresarial Latinoamericano – CEMLA, la Universidad Juan Misael Saracho y de la Universidad Privada Domingo Savio.
- Consultora Ambiental Nacional.
- Asesora Técnico-Jurídica de Proyectos de Inversión Pública y Privada.
- Abogada Patrocinante de Procesos Coactivo Fiscales, Administrativos, Civiles, Comerciales y Laborales.
- Abogada Defensora en Procesos Penales.
- Autora del “Curso de Ingeniería Legal”.

RESPUESTA SÍSMICA DE UN EDIFICIO ALTO CON DISIPADORES SLB



ING. OMAR EID
QUISPE AGUILAR

Doctorante en la Universidad
Politécnica de Cataluña (Barcelona)

RESUMEN

Se realiza el análisis sísmico tiempo historia de un edificio alto con dispositivos de disipación de energía SLB, como ejemplo de aplicación se tiene un edificio alto con un sistema estructural clásico “*dual*” de 30 niveles, suelo intermedio y ubicado en ciudad de La Paz; se comparan las respuestas más significativas (derivas y cortantes) del dual, versus otro edificio similar este, pero sin muros y con la incorporación de disipadores “*SLB*” sobre diagonales en forma de V invertida.

1. SISMICIDAD EN BOLIVIA

Los sismos o terremotos según Bozzo y Barbat (2000) son fenómenos naturales que continuamente en muchas regiones de todo el mundo ocasionan muchas pérdidas humanas, económicas y materiales, ya sea por el colapso de estructuras o interrupción de algunas actividades económicas. A pesar de los grandes avances en estos temas, reflejados en normativas

sismorresistentes en todo el mundo, varias edificaciones han sufrido daño durante estos fenómenos, 2010 o 2014 en Chile, 2005 o 2007 en el Perú. Diversos investigadores como Barbat, Pique, Bozzo, señalan que el avance de las investigaciones no se refleja en las normativas y aun peor en la práctica.

Bolivia es un país localizado en una zona de moderada a Baja sismicidad. Según el Observatorio de San Calixto a la fecha se presentaron diez eventos sísmicos que tuvieron una magnitud superior al 6.0Mb, por lo que no estamos exentos, sobre todo edificaciones altas esto por la amplificación que pueden existir por el suelo (periodos altos) y efectos de proximidad de falla ligadas a sismos del tipo cortical, ya que estos albergan a muchas personas, y no contemplan en ocasiones el análisis sismorresistente, esto debido muchos factores la principal a la falta de un reglamento propio, aunque esto se está subsanado mediante algunas propuestas ya existentes.

2. EDIFICIOS ALTOS

La definición de edificio alto es muy subjetiva, señala Gómez (2013), debido a que depende del lugar, tiempo, espacio, ubicación o hasta del criterio del propio ingeniero estructural, según varios autores (Astiz, 2007; Gómez, 2013; Manterola, 2011), en la actualidad en nuestro contexto este denominativo se da a: aquellas edificaciones cuyas alturas sean más de 25 [m]; sean más de 8 plantas; el periodo sea mayor a 1 [s]; sean esbeltas; aquellas en donde su altura crea condiciones diferentes en el diseño, construcción y uso con respecto a los edificios comunes.

3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA

Desde hace mucho tiempo el diseño de estructuras sismorresistentes se basaba en los conceptos de ductilidad y redundancia estructural que implican daño. En los últimos años según Bozzo (2017), se han propuesto diversos sistemas de protección sísmica que se localizan en ciertos puntos estratégicos

en una estructura, con la finalidad de que estos absorban ya sea energía o cambien su periodo con el propósito de que disminuyan sus respuestas.

A estos sistemas de protección sísmica según la ASCE 7-16 se los clasifica en dos categorías: *los dependientes del desplazamiento, de la velocidad*. Estas a su vez pueden ser *Pasivos* (no requieren energía externa para su funcionamiento), *Activos o Híbridos*.

3.1. Disipadores SLB

Dentro de los dependientes del desplazamiento, se encuentran dispositivos histeréticos por plastificaciones de metales SLB, que disipan energía mediante la plastificación de metales, asegurándose de esta manera, que los elementos estructurales no sean sobre esforzados, concentrando la fuerza sísmica en estos elementos dúctiles y principal ventaja de estos dispositivos es su bajo costo.

Actualmente existen diversos disipadores por plastificación de metales, según Aguiar (2016), los TADAS, ADAS, TIPO PANAL, por otra parte, los disipadores SLB son más recientes con ellos se tienen algunos edificios construidos y reforzados en México, Perú y Ecuador.

4. MODELO ANALÍTICO

Se modela un edificio típico en ciudad de La Paz, con simetría en planta y en altura (figura 4.1), uso para departamentos, altura media 3 [m] a excepción del piso 1 (4 [m]). Posteriormente se realiza el análisis tiempo historia con no linealidades concentradas, siguiendo las normativas E030, ASCE 7-16 y la GBDS18.

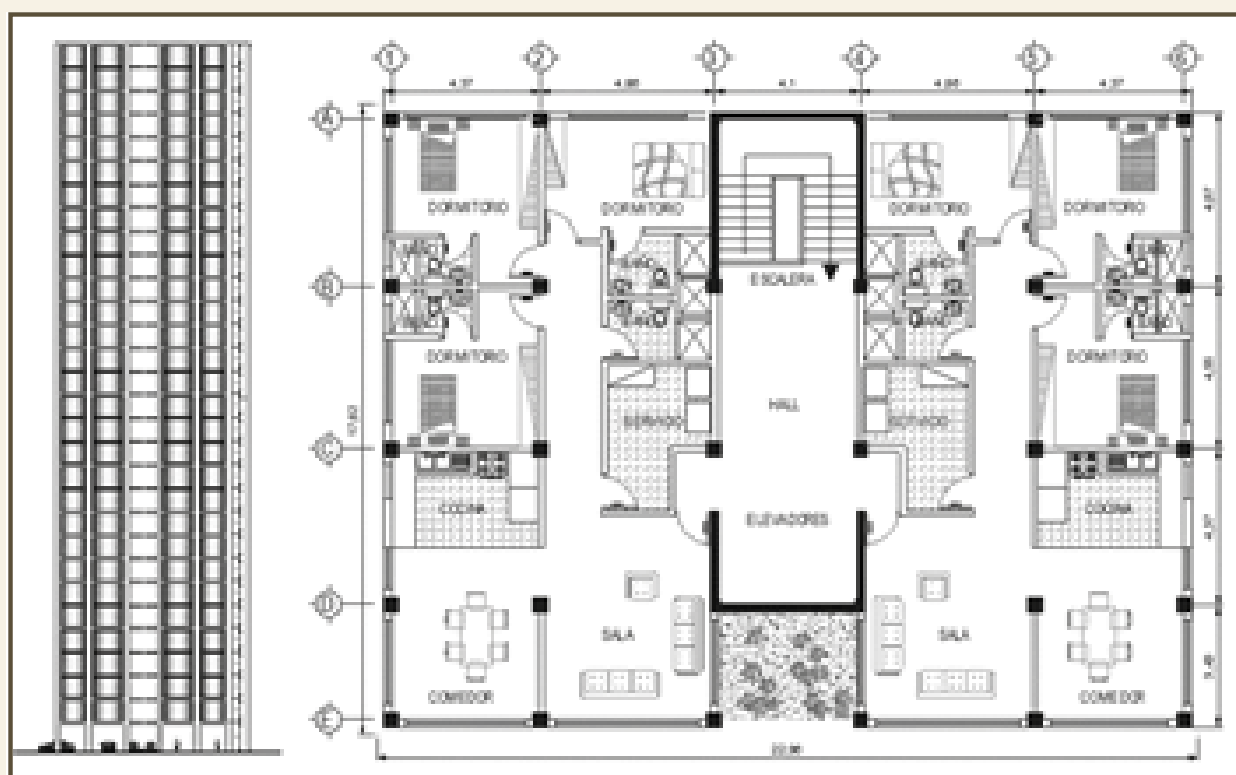


Figura 4.1. Vista Principal del Edificio y planta Tipo (Fuente: Propia)

4.1. Sistema estructural Dual

En la figura 4.2 se muestra el modelo analítico completo del edificio junto a sus dos primeros modos y periodos de vibración.

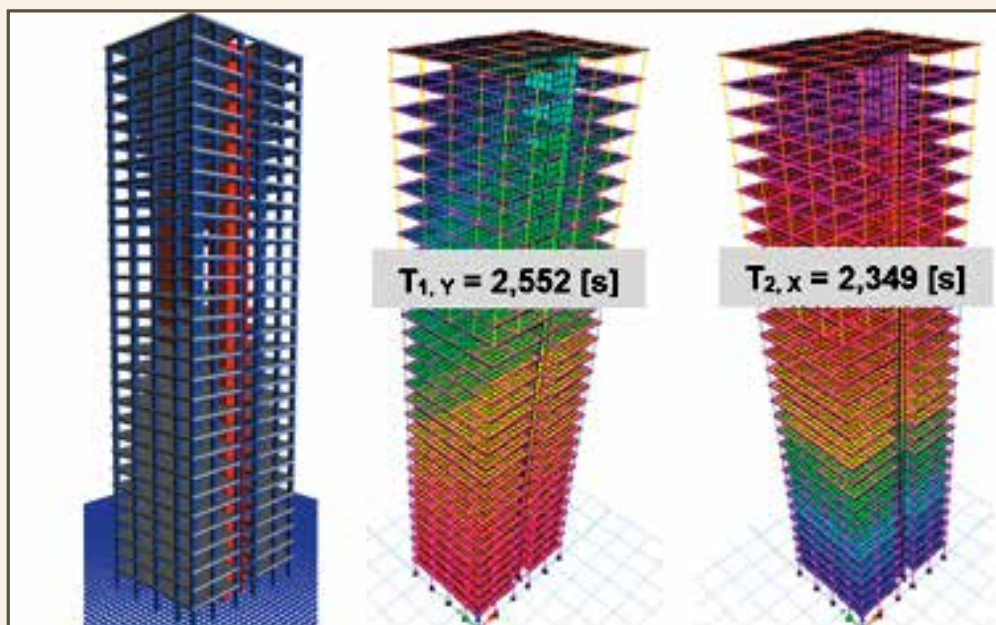


Figura 4.2. Modelo Analítico y los dos primeros modos de vibrar (Fuente: Etabs, 2016)

4.2. Sistema estructural Aporticado

Este sistema viene a ser la misma a la realizada en 4.1, con la consideración de que se extrajeron todos los muros del ascensor, la escalera y se sustituyeron por columnas (figura 4.3).

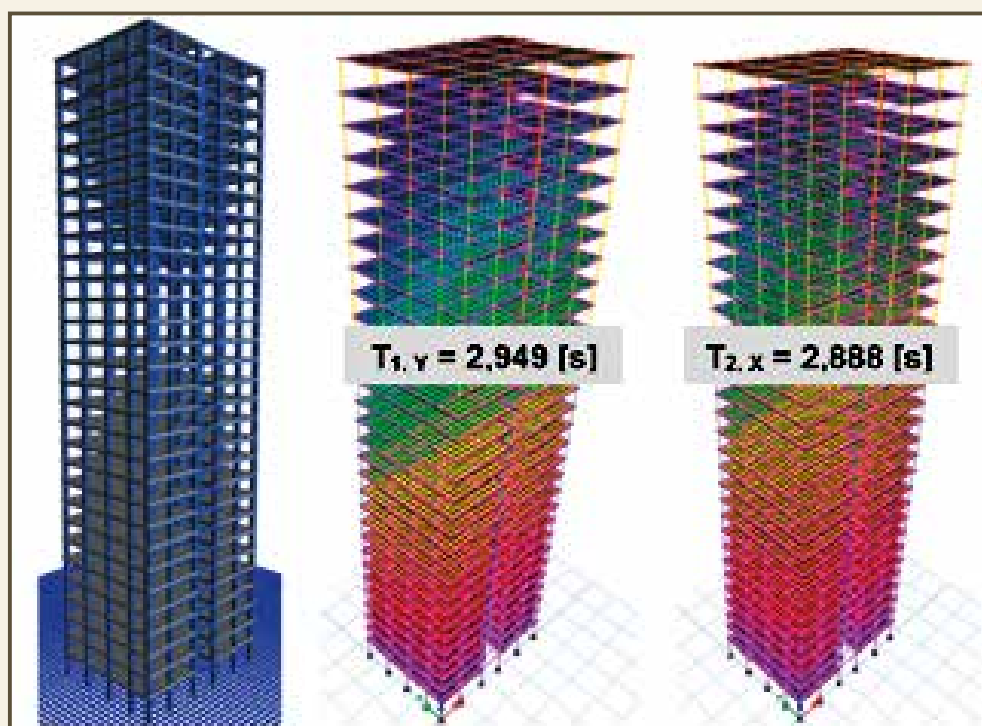


Figura 4.3. Modelo Analítico y los dos primeros modos de vibrar (Fuente: Etabs, 2016)

4.3. Sistema estructural aporticado con disipadores SLB

Se discutirá más adelante que un edificio aporticado del apartado 4.2, no posee suficiente rigidez como para cumplir requerimientos normativos (derivas), por tal motivo se incorporan dispositivos de disipación de energía SLB (sobre diagonales metálicas tipo V invertida), ocho por piso (dos en cada cara) como se muestra en la figura 4.4 junto a sus dos primeros modos de vibración.

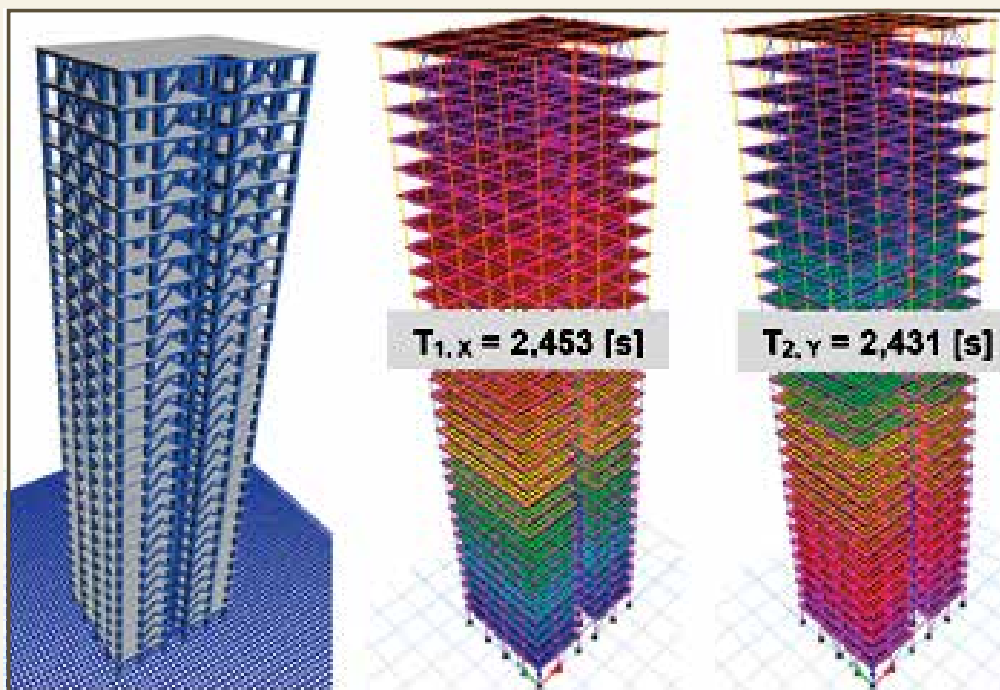


Figura 4.4. Modelo estructural con SLB y los dos primeros modos de vibrar (Fuente: Etabs, 2016)

4.4. Análisis tiempo historia

Se emplea el análisis no lineal con no linealidades concentradas (ya que permite de forma muy rápida obtener el análisis no lineal tiempo historia con un intervalo de 0.005 [s]), se usan tres pares de registros artificiales escalados al acelerograma de diseño (se recomienda realizar estudios más profundos en cuanto a distancias epicentrales, fallas, condiciones locales). La respuesta no lineal de las conexiones SLB se representa mediante el modelo plástico (bilineal) de Wen (1976).

5. RESULTADOS

5.1. Derivas máximas

Las derivas máximas (figura 5.2), del “*sistema con disipadores SLB*” tienen una disminución en la mayoría de las plantas excepto en los primeros llegando a un máximo de 16.03% (en X) y de 36.12% (en Y) respecto al “*sistema dual*”, pudiendo repercutir esta disminución en ahorro y seguridad estructural (dado que el daño no estructural está relacionado con la deriva). También puede apreciarse que la deriva máxima del “*sistema dual*” en las direcciones X, Y son de 0.68% y 0.83% respectivamente, llegando este último a no cumplir con el mínimo exigido de 0.7% aunque la E030, en cambio para el “*sistema con disipadores SLB*” alcanzan valores de 0.65% y 0.64%.

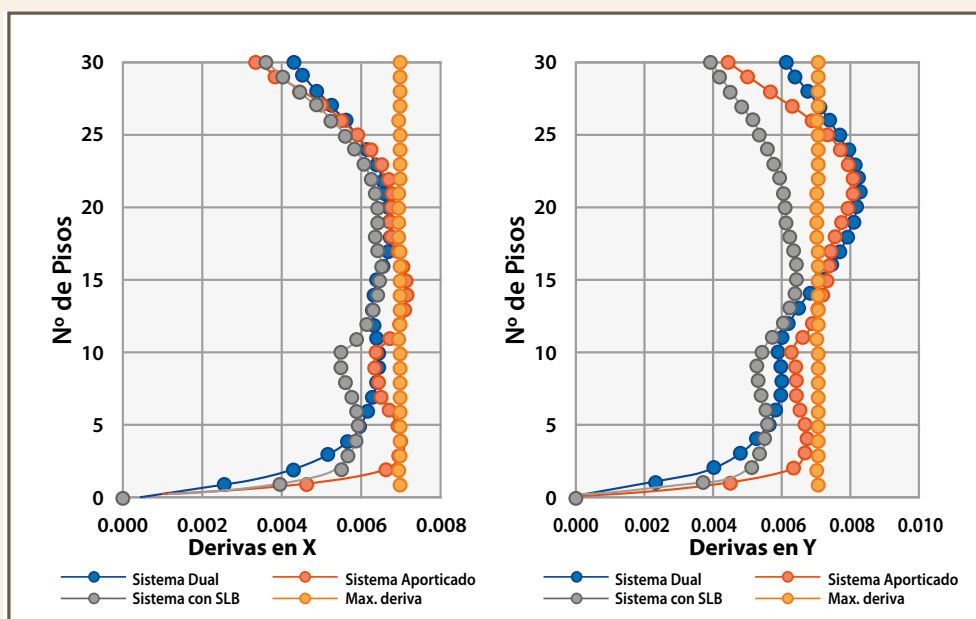


Figura 5.2. Derivas máximas de entrepiso para cada sistema en dirección X, Y (Fuente: Propia)

5.2. Cortantes máximos

Las cortantes en la base, del “*sistema con disipadores SLB*” son menores en 17.5% en la dirección X y de 1.3% en Y respecto al “*sistema dual*” (figura 5.3) y sin incluir las cortantes transferidas a los disipadores esta reducción máxima es de 47.98% y 34.23% en las direcciones X, Y (figura 5.4). Llegando estos últimos a ser menores en todos los entrepisos y tener cortantes menores a un “*sistema aporticado*” sin disipadores.

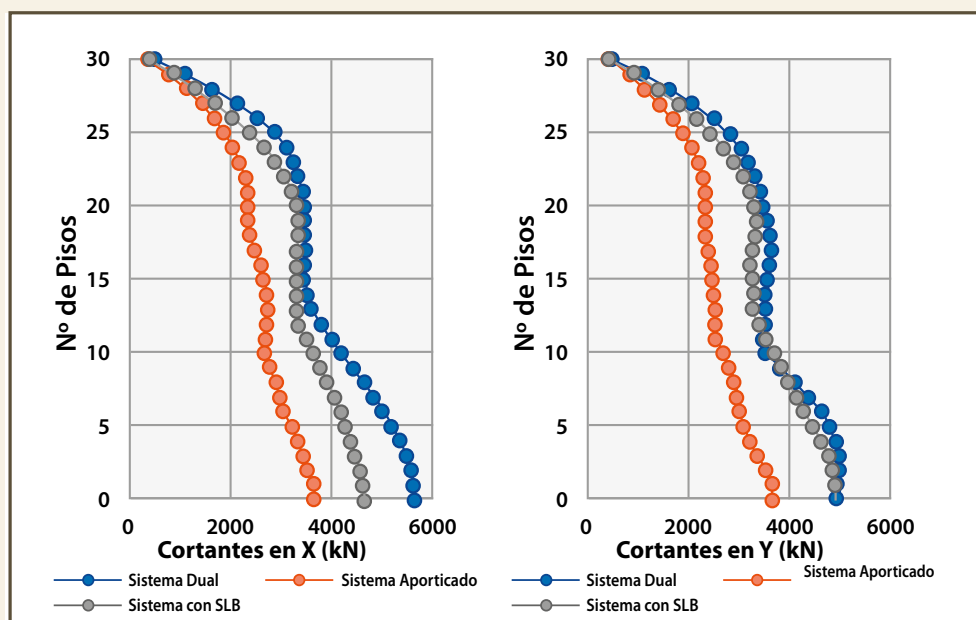


Figura 5.3. Cortantes máximos de entrepiso para cada sistema en dirección X, Y (Fuente: Propia)

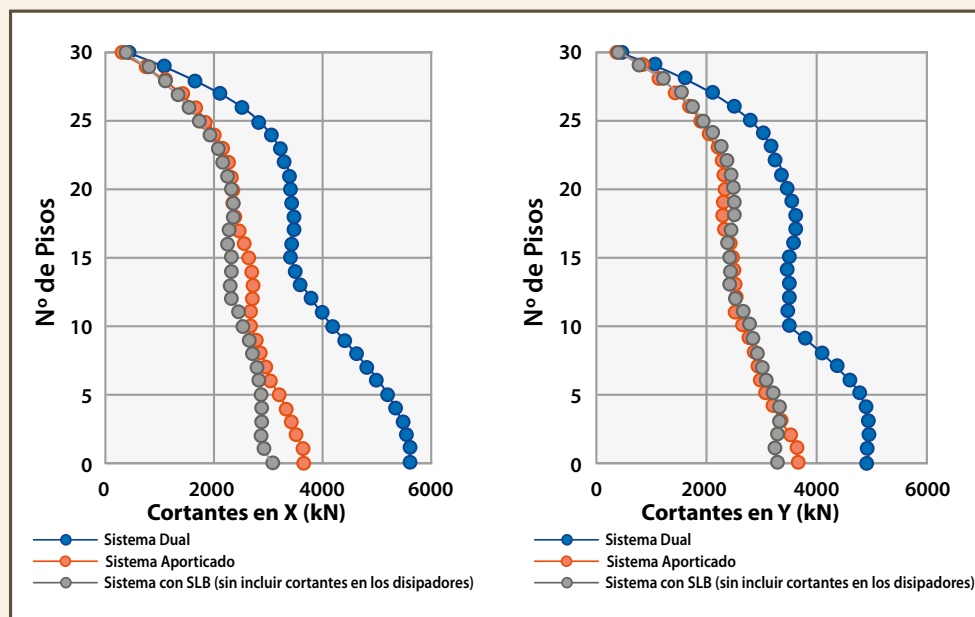


Figura 5.4. Cortantes máximos sin incluir las de los SLB en dirección X, Y (Fuente: Propia)

6. CONCLUSIONES

Se realizó la aplicación de un edificio alto de 30 niveles siguiendo recomendaciones normativas E030, ASCE 7-16 y la GBDS18, ubicada en un suelo intermedio y en una zona sísmica moderada máxima (hipotético o esperada en ciudad de La Paz).

Con las comparaciones del apartado anterior se muestra que un edificio alto localizado en la ciudad de La Paz con un sistema “*aporticado con disipadores SLB*” tiene mejor respuesta frente al sistema clásico “*dual*”, por lo que el uso de estos disipadores es una alternativa competitiva y trae ventajas tanto en respuesta (mayor seguridad) y costos este último punto será discutido en otras intervenciones.

Bibliografía

- Aguiar, R., Marcos, Z., Palacios, J., (2016) “*Reforzamiento de estructuras con disipadores de energía*”, IPGH, *Ecuador*, pp.117-134.
- American Society of Civil Engineers, (2016) “*Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*”, USA, pp.57-109.
- Bozzo, L. y A. Barbat, (2000) “*Diseño sismorresistente de edificios Técnicas convencionales y avanzadas*”, Editorial Reverte, S.A., *Barcelona*, pp.253-346.
- DS 2016, (2016) “Norma Técnica de edificaciones E030”, *Diseño Sismorresistente*, Peru, pp.1-15.
- Grandi R., (2018) “Guía Boliviana de Diseño Sísmico GBDS-2018”, La Paz, pp.1-75.
- López F. y Gómez J., (2016) “Disipadores de Energía”, *posgrado DRSE-P*, UPC, pp.1-65.
- Villarreal, G. y O. Sarmiento (2009), “*Edificaciones con disipadores de energía*”, Asamblea Nacional de Rectores. Lima, Peru.

ORIENTAR LA FORMA DE CONTROLAR LA GASOLINA EN SURTIDORES



ING. FERNANDO MOSTAJO ROCA

Nacido el 30 de julio de 1992 en La Paz Bolivia, de profesión ingeniero petrolero, titulado en la Escuela Militar de Ingeniería en La Paz Bolivia 2017, actualmente cursando una Maestría en Operaciones Petroleras.

También como habilidades profesionales cuenta con cursos técnicos para la instalación de redes domiciliarias de gas natural.

Los surtidores con combustibles originados en la refinería muestran al público en general la capacidad de octanaje RON de los distintos tipos de gasolinas.

- En Bolivia las gasolinas que se encuentran en el mercado son:

Tipos de Gasolina	Octanaje RON
Gasolina Especial	85
Gasolina Premium	95
Súper Etanol 92	92

La confusión con las gasolinas se genera ya que muchos países tienen de nombre Octanaje y resulta que existen los siguientes parámetros:

-Para empezar RON (Research Octane Number): Representativo para un motor de bajas cargas y Bajas velocidades.

- MON (Motor Octane Number): Representativo para un motor de altas cargas, altas velocidades y altas temperaturas. Para lo cual los motores en general son mas sensibles al RON que al MON, esto ocasiona que se promocioe en Bolivia y en otras partes del mundo solamente el Octanaje RON, comercialmente no dice el RON la verdad ABSOLUTA sobre la gasolina.

Por que:

- Se puede tener una gasolina de alto octanaje con RON alto y MON bajo, el promedio de los dos da un número bajo y eso es una gasolina de mala calidad.

- Otro ejemplo sería una gasolina con un RON no tan alto y un MON muy cercano al RON y eso es una gasolina buena calidad, inclusive este caso es mejor que el anterior.

ENTONCES:

- Hay países donde la medición es mucho mas precisa y utilizan AKI (Anti Knock Index) es el índice contra la detonación dada por la siguiente fórmula:

$$\text{AKI} = \frac{(\text{RON} + \text{MON})}{2}$$

RECOMENDACIÓN

El usuario debería saber exactamente que es lo que está cargando al automóvil para lo cual sería bueno que promocionen estas especificaciones en los surtidores de gasolina: RON, MON Y PRINCIPALMENTE AKI.





GÁNATE 1 DE LAS 4 CAMIONETAS DE TRABAJO Y ARRANCA



PARTICIPA DEL SORTEO DE 4 CAMIONETAS OKM

- 1.- Envía el código mediante **SMS** al 225 (VIVA y TIGO).
- 2.- Una vez validado el código, recibirás un **SMS** solicitando tus datos personales.
- 3.- ¡Ya estás participando de los sorteos!

GAN MILES DE CUPONES VÁLIDOS POR CONSUMO (20 BS O 40 BS)

- 1.- Acude al supermercado adherido a la promoción.
- 2.- Elige los productos que quieras comprar.
- 3.- Llena tus datos en el vale y preséntalo en la caja del supermercado, junto a tu cédula de identidad vigente.

Los sorteos de las camionetas se realizarán en el programa **NO PIERDAS EL DINERO** por **Red Uno**.
Primer sorteo (2 camionetas) 18 de junio - Segundo sorteo (2 camionetas) 24 de julio

Mas información en www.negociocerkmconcementocamba.com



ACTIVIDAD AUTORIZADA
Y FISCALIZADA POR LA AUTORIDAD
DE JUEGOS

NEGOCIO 0 KM.
Promoción válida del 15 de mayo hasta el 31 de julio de 2019.
Sorteos: 18/06/2019; 24/07/2019 en el canal RED UNO de Bolivia, inmediaciones de la
Av. Píral y 6to Anillo, Calle Innomiada S/N, Programa "No pierdas el dinero".
Entrega de premios en puntos autorizados, mayor información en:
www.negociocerkmconcementocamba.com





NORTON

SAINT-GOBAIN



Es bueno trabajar con

vonder®



INDUSTRIAS FERROTODOS

SUCURSALES SANTA CRUZ

- 3er. Anillo Interno entre Alemana y Mutualista
- 4to. Anillo entre Mutualista y Paraguarí
- Av. Grigotá # 477
- Sobre el 4to. Anillo entre Radial 26 y 27
- Av. Principal esq. Calle 8
- Av. Santos Dumont entre 4to. y 5to. Anillo
- Km. 9 Doble Vía La Guardia (frente al surtidor Emanuel)
- Av. Circunvalación entre 19 de Agosto y Litoral

SUCURSALES NIVEL NACIONAL

- | | | | |
|---|---|---|--|
| LA PAZ: <ul style="list-style-type: none"> • Calle Bozo # 119 • Av. Juan Pablo II # 7 • Av. 8 de Marzo # 58 esq. Calle 13, zona Villa Bolívar • Av. Bailivián # 150, zona Calacoto | COCHABAMBA: <ul style="list-style-type: none"> • Av. Blanco Galindo km. 5 1/2 • Av. Barrientos # 2335 • Av. Villazón # 4210, km 4 1/2 | TARIJA: <ul style="list-style-type: none"> • Zona Campesino, Av. Freilán al lado de las Aldeas Infantiles SOS • Av. Panamericana, barrio Morros Blanco | ORURO: <ul style="list-style-type: none"> • Av. 24 de Junio esq. entrada Urbanización Cordecor |
| SUCRE: <ul style="list-style-type: none"> • C. Alcides D'Orvigni esquina Mariano Baptista zona Mesa Verde S/N | YACUIBA: <ul style="list-style-type: none"> • Av. Bolivia S/N • Zona Franca Yacuibá | POTOSÍ: <ul style="list-style-type: none"> • Av. Tumusla # 12 | |

☎ Call Center: 800 10 12 10

📞 Ferro Center: (591) 721 06672

📘 Industrias Ferrotodo Ltda.

🌐 www.ferrotodo.com