

Ie

Investigación e Interacción Social

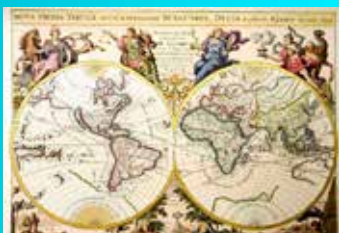
Año 13 - Nº 14 - 2017
ISSN 2313-2426

UNIVERSIDAD  **LOYOLA**

La Paz - Bolivia



“Evaluación del uso del biogas en rellenos sanitarios: El caso de Mallasa”



PTOLOMEO, COLON, PORTUGAL
Y TRES CARTAS ALEMANAS DEL
SIGLO XVI

COMPETENCIAS
FACULTADES Y
RECURSOS:
ENTIDADES
TERRITORIALES
DE BOLIVIA Y EL
ENFOQUE DE
LAS CAPACIDADES
DE
AMARTYA SEN.



1ra Feria de Investigación e Innovación 2017



Presente y Futuro del Ecosistema de Innovación y Emprendimiento Boliviano

Proyectos de investigación e innovación que nacen dentro de la Universidad Loyola



Editorial Loyola

DIRECTOR Christian Mendizábal.

COORDINADOR Noemi Uriarte.

Ursula Villegas Lara.
Diagramación.

ISSN 2313-2426

Título clave: Investigation and social interaction.

Título clave abreviado: Investig. soc. interact.

Editorial Universidad Loyola, Bolivia

© 2017

Av. Michel, esq. calle 7

Bajo Següencoma

Fono: 2-783313

e_mail: editorial@loyola.edu.bo



Contenidos

Convocatoria publicación de artículos científicos 2017 - 2018.	Pág. 4
Editorial.	Pág. 5
Evaluación del uso de biogas en rellenos sanitarios: El caso de Mallasa.	Pág. 6
Ptolomeo, Colon, Portugal y tres cartas alemanas del Siglo XVI.	Pág. 19
Competencias facultades y recursos: Entidades territoriales de Bolivia y el enfoque de las capacidades de Amartya Sen.	Pág. 25
Presente y Futuro del Ecosistema de Innovación y Emprendimiento Boliviano.	Pág. 35
1ra Feria de Investigación e Innovación 2017.	Pág. 42

Convocatoria publicación de artículos científicos 2017-2018

El Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, la Dirección de Investigación y la Editorial Loyola, invitan a docentes, jefes de carrera, personal administrativo y estudiantes de la comunidad universitaria, a participar de la presentación de artículos científicos para la gestión 2017-2018.

Bases

De los participantes

Podrán presentarse autores de cualquier carrera, especialidad o mención con un solo artículo original, inédito y escrito en lengua español.

De la presentación

La plaza de admisión de los artículos finalizarán el 31 de octubre de 2017 para la Edición N° 15 y el 31 de Abril de 2018 para la Edición N° 16.

Del Concejo Editorial

El Concejo Editorial que evaluará los artículos estará conformado por las autoridades del Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, la Dirección de Investigación y la Editorial Loyola.

De la publicación

Los artículos publicados serán aquellos que fueron aceptados por el Concejo Editorial, que cumplan todos los requisitos de presentación explicados en el archivo adjunto a la convocatoria.

Los artículos originales, deben tener alrededor de 3000 palabras y serán enviados en formato PDF al correo electrónico editorial@loyola.edu.bo

Se deberá indicar de manera clara el título, autor y fecha de envío. El archivo PDF debe contener todo lo que será publicado, en caso de existir fotografías, tablas, cuadros o imágenes deberán ser enviados en formato JPG con una resolución de 300 ppp en archivos adicionales vía correo electrónico o en un CD a las oficinas del Vicerrectorado de Investigación Posgrado.

Los artículos que sean aceptados para su publicación deberán firmar una cesión de derechos de publicación para que se haga efectiva la misma en la Revista de Investigación e Interacción Social de la Universidad Loyola.

La Editorial Loyola

EDITORIAL

Con la consecuente expectativa y preocupación de la población por la eliminación de residuos, en algunos casos tóxicos en lugares donde el acceso de la población es fácil y casi conviven con los mismos, genera una alerta y preocupación latente no solo en la población sino también en los estudiosos del área que ante la indiferencia o apacible interés de las entidades, instituciones y autoridades respectivas, exponen sus estudios al respecto, es así que en este número 14 de la Revista Investigación e Interacción Social, deseamos compartir con los lectores los principales hallazgos y análisis en lo que respecta al uso del biogás en el relleno sanitario de Mallasa, con la plena seguridad que para muchos no solo enriquecerá sus conocimientos sino que permitirá también la continuidad y ampliación de la investigación. Por otro lado, el viaje que nos proporciona Francisco Bedregal a través de las Cartas Alemanas del Siglo XVI, permite al lector interiorizarse en un tema tan poco conocido pero más que importante en la historia del mundo, así también, Noemí Uriarte y Sánchez, nos permite a través de su investigación acercarnos a la aportación de uno de los ganadores noveles más importantes en el campo económico como es Amartya Sen, la teoría formulada por este economista Hindú de Desarrollo de Capacidades es aplicada a la realidad Boliviana, con el fin de identificar capacidades y funcionamientos dentro de entidades autónomas del país, esta aplicación de esta teoría en el tipo de funcionamiento de las entidades autónomas de Bolivia permitirá identificar tanto las capacidades que se tienen como aquellas que aún no se desarrollan.

Con todo ello y con la responsabilidad que caracteriza a la editorial de esta Revista, invitamos a caminar junto a nosotros por estos nuevos senderos de conocimiento ampliando no solo el conocimiento personal sino también compartirlo y sobre todo comentarlo.

Nuestro agradecimiento a todos los investigadores que han nutrido con sus aportaciones valiosas a este número, reconociendo el empeño y cariño que pusieron en sus investigaciones con el único objetivo de aportar conocimiento a la comunidad con nuevos temas y soluciones a los mismo.

Noemí Uriarte y Sánchez

“Evaluación del uso de biogas en rellenos sanitarios: El caso de Mallasa”.

“ Evaluation about the use of biogas in landfillings: The case of Mallasa”.

Por: José Manuel Ramos Sánchez.



Resumen.

Dentro de las alternativas viables para la disposición final de los residuos sólidos municipales, y conforme a las condiciones actuales de diversos países latinoamericanos se cuenta con el método de relleno sanitario, destinado a la ejecución de las diversas operaciones que se demandan para una segura disposición final de los residuos sólidos municipales. En este documento como estudio de caso se estudia un escenario sin la utilización del biogás, como elemento regulador de la temperatura del afluyente y un escenario en el que se utiliza el biogás, obteniéndose resultados diferentes para el caso de la remoción microbiológica. Como conclusión se mostrará que la remoción no se vería afectada por el uso o no uso del biogás. Así mismo se tratará de encontrar información primaria y secundaria sobre el tema y a partir de ello mostrar un compendium de buenas y malas prácticas o ejemplos en el manejo de suelos y ambiente aéreo de un relleno sanitario tan relevante en Bolivia y en Iberoamérica, como es el de Mallasa y obtener conclusiones para su sucesor de Alpacoma.

Palabras claves: Biogas, relleno sanitario, contaminación del aire, Bolivia.

Abstract.

Within those viable alternatives for the disposal of municipal solid waste, and under the current conditions of various Latin American countries resources there is the method of landfill, for the implementation of the various operations that are demanded for safe disposal of municipal solid waste. This document presents a case study, offering one scenario without the use of biogas where it is studied as a regulator temperature tributary and a scenario in which the biogas is used to yield different results for the case of microbiological removal. In conclusion it shows that removing would not be affected by the use or non-use of biogas. Also we will try to find primary and secondary information on the subject and from this display a compendium of good and bad practices or examples in soil management and air environment of a landfill will be shown, as relevant in Bolivia and Latin America, as the Mallasa landfill is to draw conclusions for its Alpacoma successor.

Key words: Biogas, landfill, air pollution, Bolivia.

Résumé.

Dans les alternatives viables pour l'élimination des déchets solides municipaux, et dans les conditions actuelles de divers pays d'Amérique latine, il y a des solutions de rechange à la méthode de la mise en décharge, pour la mise en œuvre des différentes opérations qui sont exigée pour l'éli-

mination sans danger des déchets solides municipaux. Ce document présente un cas de etude et un scénario sans l'utilisation du biogaz est étudié comme un affluent de la température du régulateur et un scénario dans lequel le biogaz est utilisé pour donner des résultats différents pour le cas de l'élimination microbiologique. En conclusion, il montre que l'élimination ne serait pas affectée par l'utilisation ou la non-utilisation du biogaz. Aussi, nous allons essayer de trouver des informations primaires et secondaires sur le sujet et cet écran un recueil de bonnes et de mauvaises pratiques ou des exemples dans la gestion des sols et de l'environnement de l'air d'une décharge aussi pertinente en Bolivie et en Amérique latine, tout comme la Mallasa et d'en tirer des conclusions pour son successeur de Alpacoma.

Mots-clés: Biogas, décharge, pollution de l'air, Bolivie.

I.- Introducción.

El crecimiento de la población urbana y de los servicios ligados a estos se ve seriamente afectada por el crecimiento urbano, y uno de ellos es sin duda el Servicio de Aseo Urbano, el cual esta integrado por la recolección, barrido, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

En este caso la disposición final de los residuos sólidos es la última etapa del Sistema de Aseo Urbano de cualquier ciudad y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así como con la salud de la población, por lo que se le debe tratar y controlar mediante un sistema adecuado que minimice los impactos negativos hacia el entorno ecológico.

No obstante, aunque prevalece la práctica del «tiradero o basurero a cielo abierto» en la mayoría de las ciudades de Bolivia. Tal práctica, que consiste en el depósito incontrolado de residuos sólidos directamente en el suelo, estimula la contaminación del aire, agua y suelo, así como genera problemas de salud pública y de marginación social.

Dentro de las alternativas viables para la disposición final de los residuos sólidos municipales, y conforme a las condiciones actuales del país y de otros en la región se cuenta con el método de relleno sanitario. El relleno sanitario es el método empleado para la correcta disposición de los residuos sólidos, por lo que como toda obra de ingeniería éste tiene que ser planeado y diseñado previamente para asegurar su correcta construcción y operación.

Por todo lo anterior se puede decir que el relleno sanitario constituye el componente de mayor relevancia dentro dichos sistemas en cualquier ciudad. Ahora bien, actualmente se plantea la necesidad de implantar sistemas alternativos como el reciclaje en origen o en su etapa final del ciclo que absorban los volúmenes crecientes de residuos, desplazando el uso del relleno sanitario por considerarlo arriesgado para el ambiente. Sin embargo, diversas experiencias en el mundo han demostrado que este sistema forma parte integrante de las soluciones alternativas planteadas, dado que existen residuos que no pueden ser reciclados y/o que no tienen un uso específico.

Ante este panorama surge la necesidad de cubrir un rubro de vital importancia para consolidar los esfuerzos aplicados a la implementación de los sistemas de relleno sanitario, tal como es la gestión de los productos contaminantes producidos y en la gestión del óptimo funcionamiento de los sistemas de relleno sanitario, así como del aprovechamiento máximo del espacio disponible, la minimización de los posibles efectos negativos hacia el ambiente y la salud de la población y la seguridad los mismos operadores.

Como riesgos o efectos negativos de estos procesos de acumulación encontramos la transformación de la



Aunque prevalece la práctica del «tiradero o basurero a cielo abierto» en la mayoría de las ciudades de Bolivia. Tal práctica, que consiste en el depósito incontrolado de residuos sólidos directamente en el suelo, estimula la contaminación del aire, agua y suelo, así como genera problemas de salud pública y de marginación social.

materia orgánica junto con las infiltraciones del agua de lluvia, que disuelven y arrastran a su paso elementos contaminantes, generando lixiviados con alto grado de contaminación. Otro agente contaminante puede ser la emisión de gases como el metano, producidos por la descomposición de la materia orgánica. Tanto el uno como el otro no pueden ser vertidos sin una previa adecuación, de manera que de tal tratamiento, el cual es una exigencia que debe estar enmarcada en la normativa y de estos esfuerzos y experiencias, adaptadas a Bolivia, se dará una exposición y análisis en este documento.

La operación del relleno sanitario en el caso del de Mallasa, situado en las inmediaciones de la ciudad de La Paz estuvo a cargo del operador privado CLIMA SRL, bajo la supervisión de SIREMU (Sistema de regulación y supervisión municipal del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLMP), con peculiares datos de generación y recolección de residuos y productos de la ciudad de La Paz (Clima SRL, 2002).

De acuerdo al estudio de caracterización de residuos realizado por Clima SRL el año 1996, la ciudad de La Paz generaba per cápita 0,543 kg/hab-día, siendo la densidad suelta de los residuos sólidos 262 kg/m³. Actualmente en el relleno sanitario de Mallasa se disponen en promedio, 430.54 toneladas métricas diarias de las cuales el 80 % corresponden a residuos sólidos domésticos y el 20% a residuos sólidos especiales que provienen de industrias, hospitales y otros. El 100% de los residuos sólidos recolectados por el servicio de recolección y transporte eran destinados en relleno, como tratamiento como ser recuperación, re-uso y reciclaje de los residuos sólidos. Posteriormente con la apertura del relleno sanitario de Alpacom se procedió al cierre del de Mallasa en Julio de 2005 (Arratia, 2009).

En este contexto los Estudios de Evaluación de Impactos Ambientales, ex-ante, intermedias y ex-post, se han convertido en uno de

los principales requisitos dentro de los proyectos de desarrollo, y los Rellenos Sanitarios de la ciudad de La Paz son obras que sin duda amerita este tipo de estudio, con el cual se facilitará la toma de decisiones futuras, permitiendo considerar alternativas viables. En el caso del de Mallasa se procederá a su estudio dado que actualmente su ciclo vital se encuentra en cierre, por lo que facilitará una evaluación final de este tipo de espacios.

Es por ésta razón que el diseño, construcción y operación del Relleno Sanitario de la Municipalidad de Mallasa, necesita un Estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental por medio del cuál se pretenda comprender de manera integral las posibles interrelaciones de los sistemas biofísicos y factores sociales, sus posibles respuestas ante el proyecto con el objeto de optimizarlo mediante la prevención, mitigación o compensación de los efectos adversos, a fin de prevenir posibles daños.

Como antecedente en una investigación realizada sobre el Relleno Sanitario de Mallasa (Arratia, 2009) analizó la instalación un reactor anaerobio. Tomando este referente en el tratamiento anaeróbico de un relleno sanitario se expondrá como una alternativa para el tratamiento que puede materializarse a partir de la puesta en marcha de una columna de material acrílico de flujo ascendente, sin ningún tipo de material de soporte para retener la biomasa.

Adicionalmente se estudiará un escenario sin la utilización del biogás, como elemento regulador de la temperatura del afluente y un escenario en el que se utiliza el biogás, obteniéndose resultados diferentes para el caso de la remoción microbiológica. Como conclusión se mostrará que la remoción no se vería afectada por el uso o no uso del biogás.

Ante este panorama surgen varias cuestiones:

-Revisando los documentos, los resultados obtenidos del Estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario permitieron deducir que hubo una construcción y operación del Relleno de forma sustentable.

-Mediante el Estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental ¿Se puede determinar de forma cualitativa y cuantitativa los impactos producidos al ecosistema por la construcción y operación del Relleno Sanitario?.

-¿El Estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental permite mitigar, corregir, compensar y prevenir los impactos negativos de la zona?.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la eficacia de de la disposición final de residuos sólidos municipales, a través de este método. Además de establecer lineamientos prácticos para lograr una eficiente operación de dichas instalaciones, a fin de minimizar los efectos negativos a la salud pública y al ambiente.

Se espera que los responsables de operar estos sistemas cuenten con las herramientas necesarias para la planeación, control y monitoreo de los rellenos sanitarios y brindar así una fuente de consulta que sirva de apoyo para la toma de decisiones durante la ejecución de las diversas operaciones que se demandan para una segura disposición final de los residuos sólidos municipales.

Mediante este texto se tratará pues de encontrar información primaria y secundaria sobre el tema y a partir de ello mostrar un compendium de buenas y malas prácticas o ejemplos en el manejo de suelos y ambiente aéreo de un relleno sanitario tan relevante en Bolivia y en Iberoamérica, como es el de Mallasa y obtener conclusiones para su relleno sanitario sucesor de Alpacoma.

II. -Revisión de Literatura.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA, 2010) la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en 2010 era de 1.745.280 ton a nivel nacional (87% áreas urbanas y 13% rurales), con una Producción Per Cápita (PPC) domiciliaria que variaba entre 0,53 kg/hab/día (ciudades capitales metropolitanas) y 0,2 kg/hab/día (rural). El 34% de la población nacional era atendida por un servicio de aseo, con cobertura promedio de

recolección en ciudades capitales del 86%. El 45% (785.376 ton) era dispuesta en rellenos sanitarios (3,1% de los municipios), el 18% (314.150 ton) en botaderos controlados (6,1% de los municipios) y el 37% (645.754 ton) en botaderos a cielo abierto (90,8% de los municipios, de los cuales el 30% está próximo a cuerpos de agua utilizados para consumo humano y riego).

Las demandas de servicio de gestión de residuos han superado la capacidad técnica y financiera de muchos municipios del país, generando deficiencias recurrentes e incluso derivando a veces en colapsos ambientales, especialmente en las ciudades capitales de departamento. En materia de sostenibilidad financiera, de los 327 municipios del país, sólo 54 (17%) cobran los servicios a través de tasas de aseo, cubriendo los montos recaudados entre el 40% y el 60% de los costos operativos. La diferencia entre ingresos y costos operativos es generalmente subvencionada por el presupuesto municipal. En la mayoría de los casos, el servicio de recolección y transporte presenta problemas de baja calidad del servicio y falta de equipamiento (por ejemplo, contenedores) en cantidad y calidad suficiente. Respecto a disposición final, en ciudades como El Alto y Cochabamba, los sitios de disposición han superado su tiempo de vida útil o se encuentran en su última fase (uno a tres años de vida útil remanente).

A nivel nacional, se recuperaba el 4,6% de los RSU (3,7% reciclables y 0,9% orgánicos). Esto es realizado principalmente por segregadores, mediante esquemas de recolección puerta a puerta y centros de acopio. Sólo el 1,5% de los municipios cuenta con reglamentos para el aprovechamiento de RSU y sólo en 15 municipios (4,6%) se implementan proyectos de aprovechamiento de RSU (OPS/CEPIS, 2002).

2.1. Marco institucional y legal.

La Constitución Política del Estado Plurinacional (2009) establece que los proyectos de tratamiento de RSU son competencia concurrente del nivel central y de las entidades territoriales autónomas. El aseo urbano, manejo y tratamiento de

residuos sólidos son competencia exclusiva de los gobiernos autónomos municipales en el marco de su jurisdicción.

La Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Bómba" (2010) asigna las siguientes competencias concurrentes: al nivel central, formular el régimen y las políticas para el tratamiento de residuos sólidos, industriales y tóxicos; a los Gobiernos Autónomos Departamentales (GAD), reglamentar y ejecutar en su jurisdicción el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos.

La prestación de los servicios es responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM). En este caso existen dos modalidades de administración de los servicios de aseo: administración directa y administración descentralizada autónoma. La administración directa incluye diversas formas de gestión: directa, ejercida por los gobiernos municipales a través de una jefatura o unidad dependiente y aplica a municipios con poblaciones intermedias y menores. El servicio se realiza a través de la contratación de personal de limpieza con bajos salarios; y tercerizada, a través de la contratación de empresas privadas o microempresas unipersonales que prestan el servicio de recolección, transporte y disposición final.

La modalidad autónoma se realiza a través de una estructura

organizacional especializada generalmente descentralizada y autónoma de la administración central municipal. Esta incluye tres formas de gestión:

-Directa, cuando la propia Entidad Municipal de Aseo (EMAS) realiza los servicios;

-Tercerizada a través de la contratación de empresas o microempresas privadas, generalmente para la atención de las zonas periurbanas de las ciudades;

-Concesionada a empresas privadas.

2.2. Principios básicos en la gestión de un relleno sanitario.

Se considera oportuno resaltar las siguientes prácticas básicas para la construcción, operación y mantenimiento de un relleno sanitario:

- Supervisión constante durante la construcción con la finalidad de mantener un alto nivel de calidad en la construcción de la infraestructura del relleno y en las operaciones de rutina diaria, todo esto mientras se descarga, recubre la basura y compacta la celda para conservar el relleno en óptimas condiciones.

- Desviación de las aguas de escorrentía para evitar en lo posible

su ingreso al relleno sanitario.

- Considerar la altura de la celda diaria para disminuir los problemas de hundimientos y lograr mayor estabilidad.

- El cubrimiento diario con una capa de 0,10 a 0,20 metros de tierra o material similar.

- La compactación de los RSM con capas de 0,20 a 0,30 metros de espesor y finalmente cuando se cubre con tierra toda la celda. De este factor depende en buena parte el éxito del trabajo diario, pues con él se puede alcanzar, a largo plazo, una mayor densidad y vida útil del sitio.

- Lograr una mayor densidad (peso específico), pues resulta mucho más conveniente.

- Control y drenaje de percolados y gases para mantener las mejores condiciones de operación.

- El cubrimiento final de unos 0,40 a 0,60 metros de espesor se efectúa con la misma metodología que para la cobertura diaria; además, debe realizarse de forma tal que pueda generar en una mejor integración con el paisaje.

Según la Guía Ambiental Para Rellenos Sanitarios (2010) se concretan las interrelaciones entre



el proyecto y el medio ambiente por medio de una matriz de calificación de impactos, para lo cual, se establecen los criterios que determinan el tipo y grado de severidad del impacto ambiental en términos cualitativos.

El botadero de basura es una de las prácticas de disposición final más antiguas que ha utilizado el hombre para tratar de deshacerse de los residuos que él mismo produce en sus diversas actividades.

La segregación de subproductos de la basura promueve la proliferación de negocios relacionados con la reventa de materiales y el comercio ilegal. Ello ocasiona la depreciación de las áreas y construcciones colindantes; asimismo, genera suciedad, incremento de contaminantes atmosféricos y falta de seguridad por el tipo de personas que concurren a estos sitios.

En la actualidad, el hecho de que los municipios abandonen sus basuras en botaderos a cielo abierto es considerado una práctica irresponsable para con las generaciones presentes y futuras, así como opuesta al desarrollo sostenible. En cambio el relleno sanitario es una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública cuando es bien gestionada; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni normalmente después de su clausura. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más estrecha posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

Como ha quedado señalado en la actualidad, el relleno sanitario moderno se refiere a una instalación diseñada y operada como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros y cuyo éxito radica en la adecuada selección del sitio, en su diseño y, por supuesto, en su óptima operación y control (Caicedo, 2006).



En cuanto al relleno sanitario mecanizado es aquel diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. Esto último está relacionado con la cantidad y el tipo de residuos, la planificación, la selección del sitio, la extensión del terreno, el diseño y la ejecución del relleno, y la infraestructura requerida, tanto para recibir los residuos como para el control de las operaciones, el monto y manejo de las inversiones y los gastos de operación y mantenimiento.

Para operar este tipo de relleno sanitario se requiere del uso de un compactador de residuos sólidos, así como equipo especializado para el movimiento de tierra: tractor de oruga, retroexcavadora, cargador, volquete, etc.

Como rellenos sanitarios más usuales encontramos los siguientes:

- Relleno sanitario semimecanizado.- Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de RSU en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno. En estos casos, el tractor agrícola adaptado

con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación.

- Relleno sanitario manual.- Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen – menos de 15 t/día–, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutada con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

2.2.1. Reacciones y cambios físicos, químicos y biológicos.

Los residuos depositados en un relleno sanitario presentan una serie de cambios físicos, químicos y biológicos de manera simultánea e interrelacionada. Estos cambios se describen a continuación a fin de dar una idea de los procesos internos que se presentan cuando los residuos son confinados.

2.2.2. Hundimientos y asentamientos diferenciales.

En el relleno sanitario se suelen producir hundimientos (asentamientos uniformes o fallas) que son el problema más

obvio y fácil de controlar con una buena compactación; además, asentamientos diferenciales en la superficie, que con el tiempo originan depresiones y grietas de diversos tamaños, lo que causa encharcamientos de agua y un incremento de lixiviados y gases. Estos problemas dependen de la configuración y altura del relleno, del tipo de desechos enterrados, del grado de compactación y de la precipitación pluvial en la zona.

2.2.3. Importancia de la cobertura.

El cubrimiento diario de los residuos y la cobertura final del relleno sanitario con tierra es de vital importancia para el éxito de esta obra. Ello debe cumplir las siguientes funciones:

- Minimizar la presencia y proliferación de moscas, de otros insectos y aves.

- Impedir la entrada y proliferación de roedores.

- Evitar incendios y presencia de humos y malos olores.

- Disminuir la entrada de agua de lluvia a la basura y la salida de

lixiviados.

- Orientar los gases hacia los drenajes para evacuarlos del relleno sanitario.

- Darle al relleno sanitario una apariencia estética aceptable.

- Servir como base para las vías de acceso internas.

- Permitir el crecimiento de vegetación.

2.2.4. Procesos de conversión de la materia orgánica.

Todos estos procesos pueden ser agrupados en cuatro fases, que se producen simultáneamente durante la degradación anaerobia del material orgánico, que son: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis.

III.- Materiales y métodos.

El presente trabajo se llevará a cabo partiendo de :

Los materiales entregados por el Siremu y otros organismos mediomambientales dependientes del Ministerio de Medio Rural y

Tierras. En particular se estudiará el Manifiesto ambiental y su Plan de cierre.

Tras su tratamiento y de acuerdo a permisos municipales se procedió a realizar una visita de campo autorizada por el SIREMU para la observación de las instalaciones y los procesos de producción del Relleno sanitario de Mallasa, dependiendo de la fecha concedida por el mismo SIREMU.

Anteriormente y durante el proceso de estudio en campo ordenado en esta propedeútica se procede a un estudio exhaustivo de las fuentes secundarias y la información relevante sobre la materia en base a todas estas informaciones. El contenido de este estudio sirve de base para esta tesis y se corresponde con el contenido de este artículo.

Finalmente se procedió a realizar un análisis comparativo para exponer resultados, conclusiones y recomendaciones válidas y replicables en Bolivia, como aquel de Alpacoma y de otros países donde se deseen implementar estos sistemas de gestión de RSU.

IV.- Desarrollo.



Con un plan de operación, es lógico pensar que es posible hacer más eficiente el manejo diario del relleno sanitario y establecer con claridad el orden adecuado en la construcción de las celdas, sean estas trincheras o plataformas para el método de área. El objetivo será utilizar la mayor cantidad de área del sitio seleccionado para la disposición de residuos sólido y compactarlos en el menor espacio posibles, minimizar recorridos de acarreo de material de cobertura, y construir infraestructuras adecuadas para la vida útil del relleno sanitario.

En este caso se deben registrar los residuos sólidos que entran en el relleno sanitario, y esto es para cuantificar la cantidad de residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario. Esto se puede hacer a través de la báscula llevando un control en (Tn/día) o mediante la capacidad de los vehículos que se utilizan para la recolección de los residuos (m³/día).

Se pueden aplicar diferentes estilos de descarga y de colocación de los desechos sólidos. Depende mucho si se trata de un relleno sanitario manual o un relleno con compactación mecanizada. Los trabajos para obtener un relleno seguro y una prolongada vida útil siguen una metodología.

4.1. Cierre del relleno sanitario.

Se diseña el cierre del relleno sanitario para cuando finalice su vida útil, tomando en cuenta su conformación final, estabilidad de taludes, mantenimiento, monitoreo y control de contaminantes, así como su uso final. El diseño de cierre del relleno sanitario, deberá incluir el aprovechamiento que se le dará al sitio, una vez concluida su vida útil, el cual estará acorde con el uso permitido, prohibiéndose instalar edificaciones en general.

4.1.1. Infraestructura y Equipamiento.

Cuando se cierra un relleno sanitario, no hay necesidad de la mayoría del equipamiento y de la infraestructura. La balanza se puede sacar y trasladar al nuevo relleno o a otro lugar donde se la necesita; lo mismo los vehículos. Si el relleno

dispone de luz y agua potable, esto se puede cancelar (salvo en el caso que exista otra infraestructura como, por ejemplo, una planta de lombricultura, que lo necesitara).

La planta de tratamiento de las aguas lixiviadas y las chimeneas de evacuación de gas, además los dispositivos de incineración del gas de relleno (si hay) se necesitarán durante algunos años más. Se recomienda guardar una bodega con las herramientas que se necesitan para el mantenimiento de la planta de tratamiento de las aguas lixiviadas (Hilbert, 2009):

Los sistemas de control y monitoreo de biogás, lixiviados y contaminación de aguas superficiales y subterráneas requieren de una atención continua, lo mismo que el sistema de drenaje pluvial y el control de la erosión, el período de post-clausura podría comprender un tiempo de 20 a 30 años.

4.1.2. Controles posteriores al cierre del relleno sanitario.

Se debe realizar los siguientes controles después del cierre del relleno sanitario:

- Estabilidad de taludes: La configuración de los taludes definitivos del relleno, deberá definirse de acuerdo a los lineamientos, que marque un análisis de estabilidad de taludes, realizado previamente.

- Levantamiento topográfico del terreno.

- Asentamientos y derrumbes (Control visual, una vez por año).

- Fugas del gas de relleno fuera del área (en rellenos grandes y en rellenos medianos cercanos de áreas pobladas, eso se debe controlar entre 2 y 4 veces por año durante los 5 primeros años después del cierre del relleno).

- Estado de la reforestación sobre el cuerpo del relleno, en los taludes y alrededor. El estado de las plantas es un buen indicador de si hay fugas de gas. Como el metano tiene un impacto asfíjico

sobre muchas plantas, tanto en la atmósfera como en el suelo, un sitio con considerable menor densidad de vegetación indica una fuga de gas.

4.1.3. Mantenimiento de vías de acceso e infraestructura del relleno sanitario.

Posterior al cierre del relleno sanitario se debe realizar el mantenimiento de las vías principales, de forma de poder acceder a las celdas y verificar que no existan agrietamientos, así mismo poder acceder a la infraestructura que funcionara durante muchos años (aproximadamente 20 años) posteriores al cierre, como canales pluviales, drenes de captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, y chimeneas en las plataformas de residuos sólidos. Este mantenimiento deberá ser mínimamente 1 vez al año, en preferencia antes de las épocas de lluvia, para mitigar cualquier contingencia en el relleno sanitario ya cerrado.

4.1.4. Mantenimiento de la capa de cobertura cuando existen agrietamientos.

Se deberá elaborar un programa de mantenimiento de post-cierre del relleno sanitario para todas las instalaciones del relleno sanitario. También se debe elaborar un programa de mantenimiento de la cubierta final, para reparar hundimientos provocados por la degradación de los residuos, así como los daños por erosión de escurrimientos pluviales y eólica.

4.1.5. Reforestación del las celdas antiguas y estabilizadas.

La arborización de un relleno sanitario es un tema muy importante. Se debe comenzar con este trabajo durante la construcción del relleno y continuar durante todo el periodo operativo. Después del cierre final, se deben sembrar plantas de la región adecuadas sobre todas las celdas cerradas o sobre la colina artificial entera. La arborización del relleno sanitario ayuda considerablemente a minimizar daños ambientales; además, contribuye a estabilizar los taludes y disminuye la cantidad de las emisiones. El eucalipto, el

cedro o el pino pueden también ser utilizados para producir los palos y estacas necesarios en la construcción de chimeneas.

El cerco vivo es muy importante, ya que en muchos sitios no existe una barrera natural. Se recomienda plantar un cerco vivo de 30 –50 m de ancho, usando arbustos en los bordes y árboles más altos en el centro. Con el cerco vivo, se puede desviar los vientos y se reduce considerablemente la molestia causada por malos olores. Ciertos materiales usados comúnmente en el hogar y que son depositados en los rellenos sanitarios, pueden contener químicos peligrosos, a continuación se resumen algunos:

- Detergentes para lavar ropa, quitamanchas y otros productos conteniendo solventes pueden poseer: tricloroetileno, benceno, tolueno y cloruro de metileno.

- La naftalina contiene diclorobenceno.

- El esmalte para uñas puede contener: xileno, dibutilftalato y tolueno.

- Los plásticos usados normalmente pueden contener: cloruro de vinilo, polietileno, formaldehído y tolueno.

- También pueden encontrarse metales pesados en los desechos urbanos:

- Los productos electrónicos como TV y radios, el vidrio, las cerámicas, los plásticos, los materiales de bronce y los aceites usados pueden contener plomo.

- Las baterías de níquel-cadmio, los plásticos, los productos electrónicos, el lavavajillas, el lavaropas, los pigmentos, el vidrio, las cerámicas, los aceites usados y el caucho contienen cadmio.

- Las baterías, las lámparas fluorescentes, los restos de pinturas, los termómetros,

los pigmentos de tintas y los plásticos pueden contener mercurio.

- Los límites de los factores contaminantes se encuentran en la siguiente tabla:

4.1.6. Producción de líquidos y gases.

Al depositarse los residuos en los rellenos, éstos comienzan a descomponerse mediante una serie de procesos químicos complejos. Los productos principales de la descomposición son los líquidos lixiviados y los gases.

4.1.7. Fallas en los rellenos sanitarios.

El fin del recubrimiento inferior de un relleno sanitario es evitar todo contacto entre los residuos y el suelo y las capas freáticas. Sin embargo, tanto la capa arcillosa como el recubrimiento plástico pueden romperse. La arcilla es vulnerable a los químicos que están presentes en la basura, como el benceno, ya que por difusión

puede atravesar una capa arcillosa de 91,4 cm en aproximadamente 5 años. (Environmental Research Foundation, 1989) La membrana plástica también es vulnerable a sustancias químicas que puedan encontrarse en los residuos urbanos. Por ejemplo, la naftalina degrada el polietileno de alta densidad (PEAD) y otras sustancias no tan nocivas como la margarina, el vinagre o el lustre para zapatos pueden debilitarlo y finalmente romperlo (Environmental Research Foundation, 1989).

El sistema de recolección de lixiviados también presenta sus problemas. Se ha visto que puede fallar por taparse con barros o fango, por el desarrollo de microorganismos en las cañerías, por reacciones químicas que generan la precipitación de minerales en los caños o simplemente que los caños ya debilitados por acción de los químicos pueden romperse por la presión de toneladas de basura sobre ellos. (Environmental Research Foundation, 1989). También puede generarse contaminación a través de la cubierta protectora, la cual puede ser atacada por la erosión, raíces de árboles, actuación de animales y rayos ultravioletas.

Tabla 1. Límites de los factores contaminantes:

Factor a Monitorear	Frecuencia	Parámetros a Monitorear	Límites Permisibles
Lixiviados	Semestral	pH	No se cuenta límites
		DQO, DBO	permisibles de acuerdo a
		OD: Oxígeno Disuelto	norma vigente
		Metales Pesados	
		Conductividad Eléctrica	
		Amoniaco	
Gases	Bimensual	Composición de Biogás: CH ₄ , O ₂	No se cuenta límites
		N ₂	permisibles de acuerdo a
			norma vigente
Contaminación aguas superficiales	Semestral	pH	Límites del RMCH
		DQO, DBO	
		OD: Oxígeno Disuelto	
		Metales Pesados	
		Conductividad Eléctrica	
		Amoniaco	
Contaminación aguas subterráneas	Semestral	pH	Límites del RMCH
		DQO, DBO	
		OD: Oxígeno Disuelto	
		Metales Pesados	
		Conductividad Eléctrica	
		Amoniaco	
		Nitratos	
		Nitritos	

Por último, debido a la acumulación de metano, que forma una mezcla explosiva con el oxígeno presente, suelen ocurrir incendios accidentales en los rellenos sanitarios. Al entrar en combustión las sustancias depositadas se pueden liberar compuestos químicos como dioxinas, metales pesados, óxidos de nitrógeno, material particulado y numerosos compuestos orgánicos volátiles. A propósito de esto, la USEPA identificó a los incendios a cielo abierto en los rellenos sanitarios como una de las 5 principales fuentes de dioxinas en los Estados Unidos. (Luscombe y Costner, 2001).

4.1.8. Tratamiento de los Gases de Relleno.

Recientemente, y por la capacidad del metano de incidir en el efecto invernadero, se está

Fuente: Arratia, O. (2009).

promoviendo la quema de los gases emitidos por los rellenos tal y como ocurre en el caso del relleno sanitario de Mallasa. Como se mencionó más arriba, el gas emitido por los rellenos sanitarios contiene metano, dióxido de carbono, compuestos orgánicos no metánicos y sustancias tóxicas como el mercurio. Vale la pena destacar que aunque se quemen los gases generados en los rellenos sanitarios, este proceso no evita la emisión de sustancias tóxicas a través de las chimeneas, aunque la transformación de metano en dióxido de carbono puede ser visto como un mal menor por la capacidad menor en términos de contaminación del segundo gas (Mejía Mendoza, 1999).

4.2. El caso del relleno sanitario de Mallasa.

Hasta su cierre el 100% de los residuos sólidos recolectados por el servicio de recolección y transporte fueron dispuestos en relleno sanitario, debido a que hasta 2005 no se contaba con ningún tipo de tratamiento intermedio como ser recuperación, reuso y reciclaje de los residuos sólidos. Los datos promedio eran los siguientes:

La operación del relleno sanitario estaba a cargo del operador privado CLIMA SRL, bajo la supervisión de SIREMU, con los siguientes datos de generación y recolección:

4.2.1. Caracterización de los residuos sólidos.

En las Tabla 4 se presenta la composición física y otros datos de los residuos sólidos de La Paz:

4.2.2. Tratamiento de lixiviados mediante el método UASB.

En cuanto a la gestión de lixiviados exponemos a continuación el método de UASB¹, Este consta de diversas partes y parte de la gestión de lodos producidos por los RSU. Mediante este en la parte

¹ La abreviación U. A. S. B. se define como Upflow Anaerobic Sludge Blanquet o Reactor Anaerobio de Manto de Lodos de Flujo Ascendente. Esta tecnología proveniente de Bélgica y Holanda, es aplicada especialmente al tratamiento de aguas residuales con alto contenido de materia orgánica (Caicedo, 2006).

inferior del reactor de acumulación se forma un estrato de lodo biológico, denominado manto de lodo, con características superiores de decantación y actividad biológica,

Tab. 2. Generación per capita de La Paz

EMPRESA OPERADORA PER CAPITA	kg/hab-día
CLIMA SRL.	0,569
Microempresas	0,459
Promedio ponderado	0,543

Fuente: Arratia, O. (2009).

favorecida por las condiciones físicas y químicas impuestas al sistema. Este lodo posee gran concentración de microorganismos activos, que degradan la materia orgánica con elevada eficiencia, a tiempos de detención hidráulica. El sistema no necesita de agitación mecánica y de aireación, exigidos habitualmente.

Tabla 3. Generación y recolección de la ciudad de La Paz.

Población	790.353 hab
Generación per capita	0,543 kg/hab-día
Cobertura actual	429,2 kg/día
Cobertura domiciliaria	89,6 %
Generación total	515,0 kg/día

Fuente: Arratia, O. (2009).

Este manto de lodo se mantiene estable y es capaz de resistir fuerzas de agitación relativamente altas, haciendo que el lodo permanezca en el reactor. El residuo pasa primero por este manto de lodo formado, donde la materia orgánica sufre un proceso de degradación, dando origen a la producción de biogás (mezcla de gases CH₄, CO₂, H₂S y otros), lodo

Tabla 4. Composición física y otros datos de los residuos sólidos.

Componente Subproductos	(%)
Materia orgánica Residuos alimenticios, de jardinería, hueso, cuero, heces fecales y madera	66,19
Papel y cartón Cartón, papel impreso, blanco, de color, envoltorios, envases	5,00
Vidrio Vidrio ámbar, verde, transparente y plano	3,14
Metal Metales ferrosos, no ferrosos y latas	1,24
Plásticos Plástico rígido, tipo de película y otros	3,67
Residuos tóxicos Pañales desechables, toallas higiénicas, latas de pintura, medicinas caducas, baterías, pilas y productos químicos.	8,22
Otros Algodón, fibras sintéticas, textiles, áridos, loza, cerámica, escombros, goma y residuo menudo difícil de clasificar.	11,94
TOTAL	100,00

Fuente: Arratia, O. (2009).

mineralizado y nuevas bacterias. El efluente tratado, más los sólidos, que conforman una porción de lodo pasan al decantador localizado en la parte superior del reactor. Los sólidos decantan y retornan por gravedad al lecho del digestor mientras que los líquidos y gases son dirigidos a compartimientos distintos (Morales, 2007).

El biogás producido se dirige al compartimiento de salida de gases y su posterior aprovechamiento; entre tanto el exceso de lodo que se acumula en el fondo del reactor es retirado periódicamente. En un sistema ideal el sistema piloto sería constituido por dos tanques de plástico con capacidad de 200 lt; el primero se utiliza como colector del lixiviado del estanque de lixiviado donde se receptiona y almacena el lixiviado para su tratamiento, operado con llaves de paso a la entrada y a la salida, y el segundo tanque que se utiliza como receptor del efluente tratado que se descarga a éste, mediante tuberías de ¾" de derivación. La ubicación del reactor UASB de acrílico y su armazón se instalarían próximos a los estanques cuya edad no sobrepasaría los 10 años.

Complementario a la instalación de la columna del reactor se debe prever el sistema de transporte de lixiviado a través de tuberías de PVC, politubo, accesorios y grifería de PVC, teniendo la precaución de realizar un adecuado trabajo de plomería.

El reactor debe contar con un conducto inferior para el ingreso del afluente y un sistema de distribución del mismo, tener seis salidas intermedias como puntos de muestreo, tomados desde la base, además del conducto para la evacuación del efluente tratado en la parte superior a 190 cm de la base (Ramallo Rocha, 2002).

Posteriormente se realizaría el recubrimiento interior del recinto construido con estuco y bolsas plásticas negras, con el fin de mantener la temperatura ambiente del depósito y del lixiviado que se encontrará dentro del reactor. Además se deben instalar grifos de salida para la toma de muestras.



En su camino ascensional, el líquido pasaría por un disco perforado con orificios de 5 mm de diámetro que es colocado con la finalidad de soportar el material granular más grande, y contribuiría a mejorar la distribución del líquido ascendente.

La unidad de separación de gases estaría construida de material acrílico de que sería proyectada con la finalidad de presentar características adecuadas para la separación de sólidos y gases de la fase líquida. Para obtener la forma indicada del sedimentador - dispositivo GSS; se tiene que hacer un molde y un contramolde de madera y plástico.

Adoptando el criterio de un volumen de sedimentación de 20% del volumen útil del reactor UASB (correspondiente a 0,0021 m³), el separador GSL sería instalado a 0,125 m por debajo del nivel de agua, considerando un valor máximo (caso crítico) en la abertura entre la pared interior del reactor y el separador. El separador GSL se construiría de acrílico, conectando una tubería PVC sanitaria de ¾ « para la salida del gas producido en la digestión anaerobia (Villacrés Pérez, 2011).

Encima del extremo superior del difusor, sería colocado un embudo invertido, con base de diámetro

igual a 14 cm, dispuesto axialmente y fijado en la tapa superior de la unidad, permitiendo una abertura lateral de 2 cm.

Esta configuración permitiría la separación del flujo de gases sólidos y líquidos, cuando estaban presentes en fases bien definidas, promoviendo velocidades de flujo, en esa unidad, de cerca de 1 m/h. Este dispositivo dividiría al reactor en una parte inferior o zona de digestión, donde un lecho o manto de lodo es el responsable para la digestión anaerobia, y la parte superior o zona de sedimentación. Sus funciones principales serían:

- Recolectar el biogas que se genera en la zona de digestión.

- Permitir la sedimentación de sólidos en suspensión en la parte superior del reactor, encima del separador.

- Ayudar a mantener una baja concentración de sólidos sedimentables en el efluente.

El lixiviado sería introducido lo más uniformemente posible por el fondo del reactor, donde se encuentra con el manto de lodo que es un manto flotante de bacterias aglomeradas. El biogas producido

en el manto de lodo asciende y sale de este entonces hasta alcanzar la campana de recolección en la parte superior del reactor. El lixiviado iría ascendiendo lentamente a través del reactor (con velocidades del orden de 0,20 m/h) y pasaría lateralmente entre la campana y el reactor en la zona de sedimentación, hasta alcanzar el dispositivo de salida para el efluente.

El siguiente tratamiento que recibiría el lodo sería el drenado, el cual tendría como objeto dejar al lodo sin agua (no seco) para facilitar la medición de su volumen. El drenado del lodo se realizaría dejando reposar el lodo durante 48 horas y retirando cuidadosamente el sobrante. El lodo pasaría por una primera etapa de limpieza mediante rastrillado para separar los residuos gruesos.

El arranque del reactor UASB es la etapa final del periodo de puesta en marcha y donde el reactor empieza a tratar en forma continua el sustrato hasta alcanzar una carga orgánica máxima. El arranque del reactor UASB se iniciaría inmediatamente después de la etapa de aclimatación del lodo. Esta etapa se llevaría a cabo durante 40 días, tiempo después del cual se alcanzaría la máxima carga orgánica admisible por el sistema.

En la utilización del biogás como alternativa que proporcione energía al sistema, a través del calentamiento del afluente o atemperamiento del recinto se establece que las remociones se reducen, principalmente ya que a mayor temperatura se calienta el ambiente del recinto donde se encuentra el reactor UASB.

Una vez concluida la presente investigación, se determina que la estructura completa de la PTL, con sus dimensiones y materiales debería contar con:

a) Estructura de ingreso con un desarenador; rejilla y pozo de bombeo.

b) Bypass.

c) Digestor UASB1: construido en hormigón, tiene una profundidad de 4,5 m, un volumen de 36 m³, con un tiempo de retención hidráulica de aproximadamente 12 horas, a una temperatura interior promedio de 20°C.

d) Biofiltro: tanque de hormigón armado con una base útil de 2x3 m; y una altura de 3,1 m desde la tina donde se recoge el lixiviado, hasta el borde del medio filtrante.

e) Pozo de bombeo hacia clarificador.

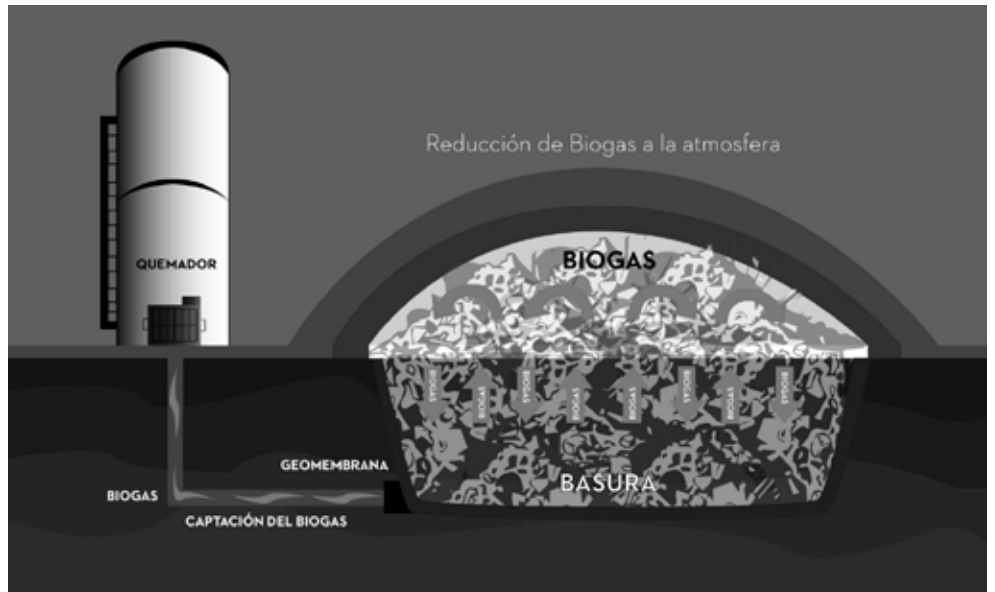
f) Tanque de clarificación con su pozo de bombeo para succión de lodos: tanque circular construido en hormigón, con un diámetro de 5.5 m y una profundidad de 4.00 m.

g) Unidad de mezcla de floculante: tanque metálico de 1000 litros de capacidad.

h) Unidad de cloración: tanque de hormigón armado de 1,8 m de largo 0,90 m de altura.

i) Lecho de secado de lodos: estructura a base de ladrillo y un fondo de tubería de drenaje cubierto con geotextil para la recolección del lixiviado que contiene los lodos.

j) Sistema de bombeo para



recirculación.

k) Quemador de biogás.

Aunque exista formación de lodos en el tanque clarificador, no se consigue mayor clarificación del lixiviado con sulfato de aluminio, por lo que es necesario seguir probando otras alternativas, como por ejemplo la utilización de un polímero, ya que al realizar pruebas manuales en la PTL con Policloruro de aluminio se observa que a partir de 35 ml/lit de lixiviado se consigue buenos resultados de clarificación pero el problema en su uso está obstaculizado por sus altos costos.

En lo que respecta a la temperatura del lixiviado en el UASB en relación con la producción de biogás, mediante un análisis de regresión lineal se obtiene que la variable temperatura influye en un 75% sobre la producción de biogás².

² En el ensayo de Arratia (2009) el lixiviado fue transportado desde el estanque de lixiviados N° 2 que se encuentra en la zona 1 del Relleno Sanitario de Mallasa; este estanque estuvo cubierto con una carpa durante un periodo de 30 días. Las temperaturas del recinto donde se instaló el reactor UASB fueron: máxima de 25.8 °C y la mínima de 6.0 °C y del reactor UASB fueron: la máxima de 24.0 °C y la mínima de 6.8 °C, favorables para el arranque y desarrollo del proceso. En un periodo posterior se retiró la carpa. Las temperaturas del recinto donde se encontraba el reactor UASB fueron: temperatura máxima de 25.4 °C y la mínima de 9.0 °C y del reactor UASB la temperatura máxima de 22.8 °C y la mínima de 9.6 °C.

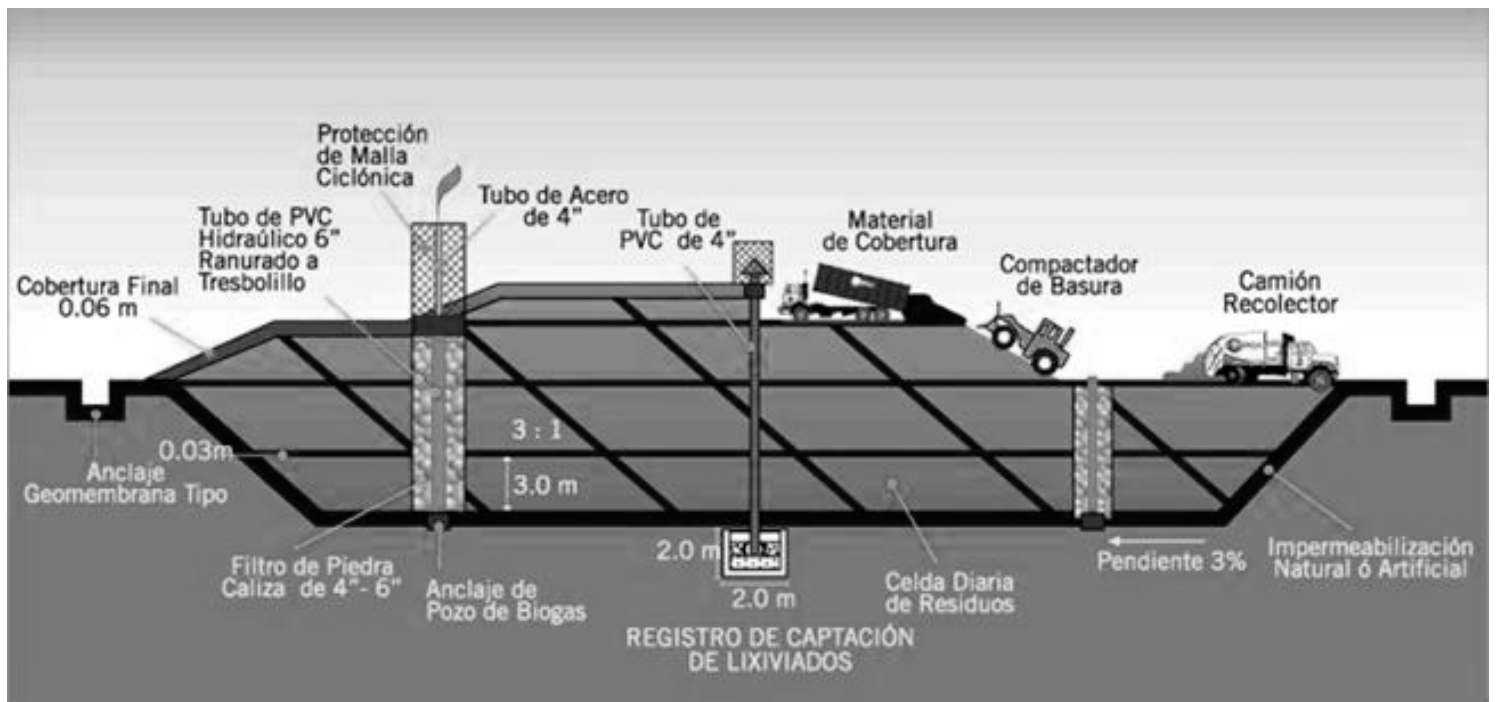
Se evaluaron las variaciones de temperatura en correspondencia con la variación de los parámetros físico-químicos, sólidos, DBO, DQO, conductividad, pH, Nitrógeno total, zinc, hierro, manganeso, alcalinidad y análisis bacteriológicos. La eficiencia remocional

Con el cumplimiento de los objetivos se concluye que de este modo se logra satisfactoriamente la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Lixiviados del Relleno Sanitario y entre otros, para los parámetros más importantes por lo que existe una importante disminución de la carga contaminante del lixiviado. Otros parámetros que presentan diferencia significativa en su disminución son el Aluminio, Cadmio y Plomo. En porcentajes, se alcanzan valores de disminución de la carga contaminante superiores al 80% en parámetros como plomo y cadmio.

Como vimos es necesario considerar si la concentración de metano es relevante, esto usualmente se espera en rellenos bien operados, con profundidades medias superiores a los 4 m. El biogás presenta un olor característico y muy desagradable, a causa de la presencia del ácido sulfhídrico y a otros gases orgánicos que se encuentran en trazas, el resto de los gases componentes son inodoros. Se deberá mantener un estricto control del sistema de drenajes de biogás, de acuerdo al siguiente Plan:

a) Revisión de los drenajes de biogás verificando su correcto funcionamiento.

microbiológica para coliformes fecales, coliformes termotolerantes y las aerobias mesófilas fueron de 88.75 %, 84 % y 76 % correspondientemente, en el escenario del uso de biogás. Se estableció que a mayores valores de DBO y DQO del lixiviado (14.000 mg/l y 51.000 mg/l), las eficiencia remocionales de estos parámetros fueron del orden de 90.14 % y 63.57 respectivamente.



b) Sello correcto de los puntos de drenaje verticales o chimeneas.

c) Quema del biogas cuando la concentración de metano en la mezcla lo permita, bajo condiciones de extrema seguridad.

En este caso la aplicación de la tecnología de tratamiento anaerobio para la degradación biológica de lixiviados, es una alternativa viable; sin embargo, es necesario ajustar dos variables en la composición de los mismos: el pH, el cual debe mantenerse en valores cercanos a 5.75 y el fósforo (P), el cual debe complementarse para garantizar los requerimientos nutricionales de los microorganismos anaerobios. El arranque de reactores anaerobios está influenciado por diversos factores como son: la composición química del agua residual, la calidad del inóculo que incluye la actividad específica, IVL (Índice Volumétrico de Lodo), granulación, contenido de SSV (Sólidos suspendidos Volátiles) etc., así como de factores como son el pH, la temperatura, los nutrientes (N, P, Co, Ni, Fe) entre otros. Los parámetros de operación, como el tiempo de retención hidráulica y el diseño del reactor juegan también un papel muy importante en el arranque y estabilización del proceso (Fajardo, 1997).

V.- Conclusiones.

Este sistema se encuentra influenciado por diversos factores como son: la composición química del agua residual, la calidad del inóculo que incluye la actividad específica, IVL (Índice Volumétrico de Lodo), granulación, contenido de SSV (Sólidos suspendidos Volátiles) etc., así como de factores como son el pH, la temperatura, los nutrientes (N, P, Co, Ni, Fe), entre otros.

En el estudio de (Arratia, 2009) se encontró que el volumen y dimensionamiento del reactor anaerobio de manto de lodos y flujo ascendente (UASB) fue diseñado de manera que permitiera operar con ritmos de 9 horas, lo que hace posible producir un caudal de 0.003 m³/h. El lodo utilizado presentaba características para una apropiada inoculación, seleccionado en función a la actividad metanogénica existente en el lodo semilla y se inocularon 10 litros de lodo. Una vez que el reactor estuvo en funcionamiento el proceso de tratamiento se llevó a cabo a diferentes temperaturas tanto del recinto que lo contenía como del reactor mismo.

Como hemos visto la transformación de la materia orgánica junto con las infiltraciones del agua de lluvia, que disuelven y arrastran a su paso elementos contaminantes, generan lixiviados con alto grado de contaminación. La solución más adecuada es un tratamiento integral de los lixiviados, preferentemente en

las instalaciones del relleno sanitario, reduciendo la carga contaminante a mínimos legales.

VI.- Recomendaciones.

En cuanto al lixiviado cubierto con una carpa durante un periodo de 30 días la literatura especializada señala que la temperatura mínima para llevar adelante un proceso anaeróbico de alto rendimiento es de 10 °C; sin embargo a la temperatura mínima de 6.8 °C se pudo evidenciar eficiencia remocional en el proceso.

Es necesario disponer de un recinto aislado que permita mantener las temperaturas en lo posible en rangos de 10°C a 30°C. De esta manera se lograrán mayores eficiencias. No se lograría obtener un lodo granulado en un periodo de corto de duración de esta etapa de arranque y puesta en marcha del reactor UASB. Normalmente se requiere un período de 6-8 meses, para que aparezca lodo granulado. Sin embargo, se observa buena eficiencia del reactor, aún sin la presencia del lodo granulado.

En la utilización del biogás como alternativa que proporcione energía al sistema, a través del calentamiento del afluyente o atemperamiento del recinto se establece que las remociones de residuos se reducen, y principalmente que aquellos que tiene mayor temperatura se incrementan, siendo la opción más

viable que se caliente el ambiente del recinto donde se encuentra el reactor UASB.

En cuanto al tema de los rellenos sanitarios es importante considerar que la existencia de estos puede incentivar el uso irracional e ilimitado de materias primas, que luego son descartadas. No solo se están desperdiciando las materias primas, que luego se deberán volver a extraer para la fabricación de más productos, sino que además se desperdician otros recursos necesarios para la producción, como son el agua y la energía. Otra cuestión a considerar es que un relleno sanitario puede tener un período de utilización definido, y aunque en algunos países la empresa encargada debe hacerse cargo de su mantenimiento por un período semejante o mayor luego de clausurado, la realidad es que los rellenos sanitarios tienen la potencialidad de generar efectos adversos en la población circundante por un tiempo más prolongado.

VII.- Reseña bibliográfica.

Arratia, O. (2009): "Proceso anaerobio aplicado al tratamiento de lixiviados (relleno sanitario de Mallasa)", Bolivia. Disponible on-line en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/arratia.pdf>

Caicedo, F. (2006): Diseño, Construcción y arranque de un reactor U.A.S.B. piloto para el tratamiento de lixiviados. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales especialización en ingeniería ambiental área sanitaria, Colombia. Disponible on-line en: <http://digital.unal.edu.co/dspace/bitstream/10245/427/1/franciscojaviercaicedomessa.pdf>

Clima SRL (2002): Manifiesto Ambiental. Empresa Consultora INPROTEC SRL.

Environmental Research Foundation (1989), 18 de Abril de 1989, Clay Landfills Liners Leak in Ways That Surprise Landfill Designers. Semanario N° 125 de "Rachel's"

Fajardo, M., (1997): *Producción de inóculos para Reactores Anaerobios*. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México D.F – México. Disponible on-line en : <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/unam7/arranque.pdf>

Jaramillo, J. (2002): *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Colombia: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (ops/cepis).

Hilbert, J. (2009). *Manual para la producción de Biogás*. Castelar: Instituto de Ingeniería Rural.

Luscombe y Costner (2001). *Zero Toxics, Sources of by-product POPs and their Elimination*. Disponible on-line en: www.greenpeace.org/~toxics/reports/dioxinsources.pdf. Recuperado el 18 de 06 de 2004.

Ministerio de Medio ambiente y aguas. (2010). *Guía para la Implementación, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios*. Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos .

Mejía. M. (1999). Diseño, construcción y puesta en marcha de un reactor UASB para el tratamiento de aguas residuales. [Proyecto de Grado]. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

Ministerio de Desarrollo Sostenible (2000): Ley y reglamento del medio Ambiente N° 1333.

Mielke G. (2004): *Educación Ambiental Integral*. 1ª Ed. Sucre, Bolivia: Instituto Boliviano Alemán.

Morales, C. J. (2007): Estudio para la remoción de metales pesados en los lixiviados de rellenos sanitarios. [Trabajo de Grado]. Especialización en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia, Manizales.

OPS/CEPIS (2002): Evaluación de las condiciones ambientales y sanitarias del relleno sanitario de Mallasa, en La Paz, Bolivia. Informe técnico N° 597.

VIII.- Datos académicos.

El autor es M.Sc. en Desarrollo Rural con enfoque territorial por la Universidad de Córdoba (España), M.A. en Agroecología por la Universidad internacional de Andalucía. Doctor con mención Internacional en Recursos Naturales y en Gestión Sostenible por la Universidad de Córdoba. Ha realizado diversos intercambios y estancias a nivel de Master, Doctorado y Post-Doctorado en universidades norteamericanas, europeas, asiáticas y actualmente reside en La Paz, Bolivia, donde investiga sobre temas del Medio ambiente Andino y sus tecnologías agronómicas.



PTOLOMEO, COLON, PORTUGAL Y TRES CARTAS ALEMANAS DEL SIGLO XVI.



Javier Marín, Cabeza de mujer, 2006.

—Mtro. Juan Francisco Bedregal Villanueva—¹.

1.- El mapa de Claudio Ptolomeo.

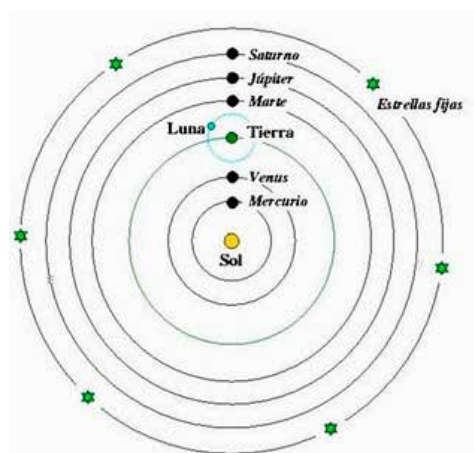
Ptolomeo en el siglo I d.C. había dado una imagen del mundo y del Universo que perduraría hasta el siglo XV, en 1492, a partir de los viajes de los navegantes portugueses, y de los viajes de C. Colón, la imagen del mundo fue cambiando, y ampliándose, hasta su conocimiento total, por eso, el análisis comparativo de éstas cartas del siglo XVI resulta interesante, uno de los lugares que nace al conocimiento europeo es América, que sería sometida, cristianizada, descubierta, inventada o raptada, incorporada a la historia moderna, incorporada sobre todo cuando siglos más adelante logra su independencia, que es lo que celebramos hoy, en toda América y México en particular. Entre el viaje de Colón 1492 y el Mapamundi de Abraham Ortelius (1570), había pasado menos de un siglo, 78 años, en los cuales los descubrimientos



Portadilla de Siderius de Galileo Galilei, 1610.

van a transformar con severidad el conocimiento del hombre sobre el planeta provocando también una nueva imagen del universo dada por Copérnico que desplazó a la tierra del centro del universo para colocar al sol, todo al mismo tiempo.

Ptolomeo representa del mundo conocido y conquistado por la antigüedad, un mapa propiamente romano, en su carta no se encuentra ni tan siquiera la península escandinava, en el extremo septentrional se encuentra Inglaterra, al extremo occidental la península ibérica, el resto de Europa está perfectamente delineado el mar Mediterráneo, dominio geográfico, desde los griegos, sin embargo, solo la costa norte del África se había develado, sus costa occidental sur y oriental seguían siendo un enigma, que dio pie a todas las expediciones lusitanas que también ilustraron los confines reales desde el siglo XV, desde Enrique el navegante (1394-1460) en forma paralela a las



El Sistema heliocéntrico de Copernico, en Revolutionibus Orbium Coelestium).

conquistas de Castilla, esta vez, la forma real del continente negro se hará sensible a los ojos humanos.

Más arriba podemos observar el perímetro suroriental del África, el mar Rojo, el río Nilo, la península Arábiga aceptablemente delineada, el golfo Pérsico con los ríos Éufrates y Tigris, el perfil de la India y el río Indo, el golfo de Bengala y parte de la península de Indochina e Indonesia parcialmente, pero las costas orientales del Asia eran también otro misterio, (el quersoneso Áureo), que son las que le dieron un dolor de cabeza a Colón, ya que El Caribe nunca coincidió con las costas de las Indias de las cuales Colón tenía conocimiento primerísimo, —gracias a un plano de Toscanelli—, buscando desesperada e inútilmente coincidencias; el nuevo mundo se negaban a concederle la razón, se mostraba como era. La hazaña de Colón, no solo alumbró el nuevo continente, sino también su resplandor iluminó al oriente del viejo, cuya forma apenas había sido informada por un europeo Marco Polo y se completaría su dimensión, existencia y forma.

Ptolomeo (Roma) no había

¹ Profesor visitante, de Bolivia, Docente de la Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Arquitecto y Planificador del Desarrollo.

Colón regresa con noticias del nuevo mundo en 1493, el tratado fue firmado el día 7 de junio de 1494, antes del segundo viaje, lo que muestra el impacto que sufre y la urgencia del rey lusitano, quien luego él no logra soportar más la noticia y muere en 1495, con lo que se derrumba el piso medieval que sostenía la timorata acción lusitana en los Océanos, para abrirse uno nuevo cuya premisa será la redondez de la tierra.

El Almirante ha llevado la luz del conocimiento a los hombres europeos de esas latitudes, en sesenta días de viaje ha ampliado sin límites el horizonte del hombre, aunque nadie aun lo sabe plenamente, solo lo intuye, ha dado un paso fundamental, ha dado inicio a la revolución científica, sin él no será posible el sistema de Nicolás Copérnico con su "De revolutionibus orbium coelestium" (de las revoluciones de las esferas celestes), concebido como el punto inicial de la astronomía moderna, además de ser una pieza clave en lo que se llamó la Revolución Científica en la época del Renacimiento, ni la Astronomía Nueva de 1609 de Johannes Kepler, ni el Sidereus Nuncius (Mensajero sideral,) escrito en Latín por Galileo Galilei y publicado en Venecia en marzo de 1610. primer tratado científico basado en observaciones astronómicas realizadas con un telescopio que da origen de la moderna astronomía y provocó el colapso de la teoría geocéntrica, tampoco la locura del Quijote de Cervantes, ni El Elogio de la Locura de Erasmo de Róterdam, ellos vendrán a pensar lo que Colón no logra.

3.-Novus Orbis.

Pero el continente descubierto es demasiado grande para dejarse comprender tan fácilmente, se resiste, solo muestra su cara oriental, pero eso si se opone a todo intento de trascenderlo, de norte a sur se yergue altivo hasta 1522-1524 que al fin permite a Fernando Magallanes y Juan Sebastián Elcano cruzar por la tierra de fuego, única prueba de la existencia de América, solo entonces primer tratado moderno de la historia europea pues, por primera vez, al lado de los diplomáticos que llevaban las conversaciones había dos grupos de peritos (españoles y portugueses) que asesoraban técnicamente a los primeros.



Novus orbis in cartographiae Universalis" de Ptolomeo, edición de Sebastián Münster, Basilea 1540.- Toros de las cavernas de Lascaux

será descubierta, inventada, raptada o conquistada.

En estos mapas encontramos una sucesión de nuevas miradas que van de Europa al occidente en sentido contrario del movimiento de la tierra. Colón hizo su histórico viaje en 1492, pero tanto él como el siglo XV no lograron explicar la verdadera composición de la tierra, él morirá también sin saberlo plenamente.

En estricto sentido o más bien en el sentido fenomenológico no descubre América, pero entrega América para su descubrimiento, como observa Edmundo O'Gorman; no logra explicar satisfactoriamente lo que pisa y tiene ante sus ojos, por mucho que indaga y compara con su cartografía no logra descifrar, y es que no está libre para hacerlo, si bien tiene una motivación básicamente renacentista, está atrapado por las llamadas Capitulaciones de Santa Fe, que eran los títulos y atributos burocráticos que le habían sido conferidos en tierras por él descubiertas y que él había solicitado a los reyes Católicos, no tanto por ambición, sino como expresión de la certeza de su empresa, como llamado mesiánico de su vida.

Es necesario decir que Alemania tenía un gran desarrollo en las técnicas de la imprenta, Gutenberg, había inventado la imprenta 50 años antes de la empresa de Colón, sin embargo éstos realizan encargos y desarrollan también una tradición importante en cartas geográficas, no es casual que el primer mapa en que aparece América sea de un alemán, sin embargo, habrá que coincidir con Ilaria Luzzana Caraci ⁵ que Alemania, estaba "lejos de los centros

cartográficos de la península ibérica donde tenía lugar la elaboración de los primeros datos recogidos por los exploradores", los centros eran España y Portugal.

Se trata de un grabado de madera de gran calidad, sobre todo estética, la imagen del nuevo mundo ya aparece completa, observada levantada y delineada por sus dos costas, del atlántico y del Pacífico, si bien se ve un tanto achatada da una idea muy cabal, podríamos decir que a diferencia de otros muy posteriores, observa las proporciones de la forma real, es una imagen que nos recuerda las pinturas rupestres de Altamira, primitivas y exactas, pero no nos engañemos ni aquellas ni estas son arte puro, son ritos con los cuales el hombre cavernario europeo pretende exorcizar el espíritu de bisontes, ciervos, caballos, aquí también estos mapas tienen en el fondo un objeto que pasa de la razón pura al juicio instrumental, es notable que no tiene ningún tipo de segmentación, ni longitudinal ni latitudinal aún, como una imagen arcaica, visión exteriorizada, porque describe simplemente la base material, el continente como un dato de la naturaleza, es la constatación desde la observación náutica, es por eso que resulta muy interesante, como en todos los mapas de ésta época, sobre el Pacífico aparece la Carabela, sin duda la de Magallanes, tal vez luego de haber cruzado el estrecho que por cierto ya está nombrado como tal y se destaca en la muy pobre toponimia de la que está poblado el mapa, que no por pobre es menos interesante, ya que expresa lo que desea expresar, para el ojo atento, la toponimia tiene una intencionalidad muy evidente.

Pero la falta de observaciones toponímicas esta compensada por

⁵ Algunas observaciones sobre la antigua cartografía americana", Ilaria Luzzana Caraci, en el libro del Congreso ... pág. 179



Esclavo de Miguel Ángel 1520

la enormidad del océano que se expresa en la textura del mar que resulta ser uno de los argumentos estéticos de fondo que permiten la aparición de la figura del ser recién nacido, nacido del mar.

En la parte de sur América tiene el rótulo de El Mundo nuevo, "Ínsula Atlántica quan uo cant BraSiln & America", dos escritos más explican la forma en que se está leyendo el territorio en la parte sur: a) la imagen de una especie de pira, en la que se distingue una cabeza y una pierna humana, con la inscripción de canivalis, y b) en la costa del pacífico Catigara, otra legendaria isla portuguesa, aquí claramente la corona de Portugal —muy vinculada a los germanos—, pretende una interpretación sesgada del tratado de Tordesillas, no en sentido norte-sur, sino este-oeste, dando a entender que todo el sur pertenece a Portugal, el sur tiene costas más cercanas al viejo continente ya se estableció que las 370 millas del Tratado cortaban el sur del nuevo mundo en dos posesiones. ¿Qué se pretende demostrar este plano? Los dos extremos de sud América, el oriental y el occidental están marcados como derecho lusitano. Téngase en cuenta que la conquista del imperio del Perú ya se dio al menos 5 años ha de la edición de este mapa, en 1535 por Francisco Pizarro, ¿no llegaron esas noticias al cartógrafo?

En cambio, la parte del Centro



América Cartografía Alemana, Sebastián Münster, 1578.

y Meso América existen mayores señales, geográficas y toponímicas se encuentran nombradas y ubicadas con bastante precisión las islas que descubrió Colón, que fueron las que primero se difundieron y con mayor detalle, Dominica, Hispaniola, Antillas, Cvba, Iamica, Cozumela y a península Iucatana, el golfo de México aparece como un verdadero mar y también tiene importantes señalizaciones Temiftitan y Chamajo, la península de California como Isla Zipangri, todo como el norte como jurisdicción ibérica, ahí estaban los genes de México.

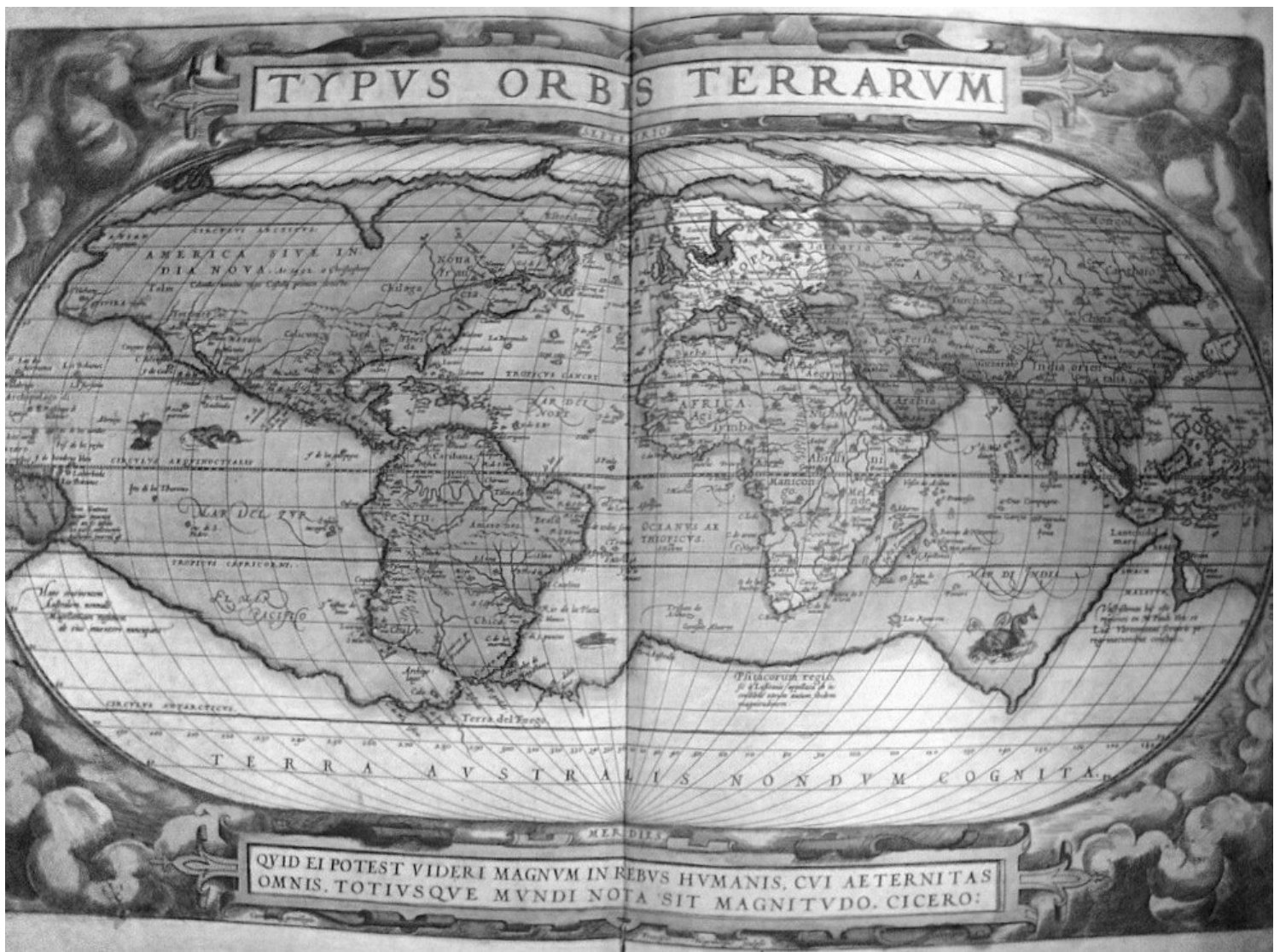
El detalle que confirma el sentido de la carta, son las heráldica, en los signos y designios de ésta carta, son sin lugar a dudas las dos banderas,⁶ la de España al norte señalando lo que se supone es su jurisdicción de acuerdo al tratado que regula la navegación, Tordesillas y la bandera de Portugal señalando también claramente la parte de sud América, no olvidemos que es ahí, en el sur, donde se puso por vez primera, en 1507, en el mapa de Waldsemüller el nombre de América, una vez y para siempre

4.- Mapa de Sebastián Münster de 1578.

____ Toda esta querella sobre la
6 Imagen de México, Electra y Tomatiu Gutiérrez, pág. 139

forma del planeta se da en el ámbito de una reyerta muy bien orquestada con patrocinio de potencias, en ella es evidente que Vesputio jugó las cartas lusitanas y lo hizo con éxito y solvencia, aunque al fin de su vida termina siendo paradójicamente piloto mayor de Castilla en la casa de contratación de Sevilla.

Treinta y dos años después en 1578, también de cartografía alemana Sebastián Münster publica bajo el título de América, una carta maravillosa, dentro de los mismos conceptos estéticos, aunque de mayor desarrollo, tampoco se trata de una carta geográfica de tipo científico, en ella aparece ya el círculo equinoccial, no hay longitudes ni latitudes, se destaca el marco con textos realizados en alemán, en la parte superior revela Septentrio, y abajo Meridio, a los extremos Occidens y Oriens, esto en el marco que de alguna manera son indicaciones que buscan dar una ubicación mucho más precisa y acotada, también tiene una etiqueta en la parte inferior izquierda que dice América sive, nova orbis, nova descriptio, la textura del gráfico se la debe a la cantidad de referencias toponímicas, en los maravillosos colores de verde para la parte continental y azul para el mar, es además notable la calidad de la tipografía con arabescos con un aire gótico.



Mapamundi de Abraham Ortelius (1570), en el que figura la inmensa tierra austral fundida a la Isla Grande de Tierra del Fuego. Tipus orbis terrarum 1587, y de hymani corporis fabrica liber it prima mvscvlarvm tabvlla, en ambos el corpus y el myndvs son segmentados y aplica la lógica instrumental de la modernidad. Nos encontramos ante una verdadera obra de arte, de la cartografía como información y como diseño, un planisferio completo en forma de óvalo (tipo Mercator), esta vez sí, tenemos el círculo equinoccial cuenta con la totalidad de los elementos que la componen y su relación entre ellas, el centro del mundo las islas Azores, tratado de Tordesillas.

La representación de las formas occidentales del continente americano, es decir las costas del Pacífico también razonablemente más parecidas a la realidad tanto en el sur como en el norte, de hecho la península de California también ha sido corregida y aparece como tal y no como una ínsula, la imagen de la parte más septentrional deja muchas dudas, tanto por lo que puede decir la figura como por los datos escritos, las referencias toponimias de México son clarísimas: Hispania Nova, Mexico, Mechuacan, Tecoantepec, Acapulco, Terlichimechi, Almeria y otros, siendo el último toponímico la de Tikhana, o sea Tijuana.

En Sud América aparece también ya parte de una imagen interior de lo que podrían ser los ríos Amazonas y de La Plata, que sin ser perfectos

dan una cabal explicación de la naturaleza de ambos fenómenos hidrológicos, aquí ya no hay ni interés y ni fusión, está el reino del Perú y también lo que es Brasil, como jurisdicción de Portugal, en cuanto a las nominaciones más importantes que nos interesa destacar se encuentran Perv, Charcas, Potosí, Tacna, Pachacama, Pari y chili y en los territorios lusitanos, Paraná, Persilla Lusitanis A, 1504, haciendo referencia seguramente a las misiones de Pedro Álvarez Cabral (Brasil), un asentamiento nominado Francia, que podría tratarse de la Guyana, sin embargo se encuentra por debajo de la desembocadura de dos ríos que podrían disputarse el derecho de ser representación de Amazonas, porque van muy paralelos y no podría ser uno de ellos el Orinoco; bastante más abajo la ciudad de Sta. Catalina, que al parecer sigue existiendo, entre los lugares del

territorio peruano no existe aún la ciudad de los Reyes, Lima.

5.- Tipus Orbis terrarum de Abram Ortelius.

De este preliminar análisis de estos dos mapas del siglo XVI, podemos inferir que la visión del nuevo mundo que emerge se va ampliando de menos a más, Los mapas se rehacían copiando de uno a otro, repetidamente y en el transcurso de estas operaciones de transcripción se operaban constantemente modificaciones incorporando las novedades.

Nueve años después visitamos nuevamente la cartografía alemana, la carta, nos enseña un mapamundi completo del planeta tierra, ya no se trata de una noticia geográfica aislada como el mapa de 1540, que

parece el apunte de un corsario o del capital Drake, para señalar la ubicación de un tesoro, este es ya un mapa institucional de gran envergadura, el gran marco que sustenta el gráfico de la tierra lo indica. Es la expresión evidente de un avance tan importante digno de este nuevo protagonista, la tierra, que aparece en la escena de la historia junto con el hombre moderno, es aquí que empieza a mostrarse de cuerpo entero, si en la edad media no se tuvieron noticias de la cara de Dios, ahora si la tierra muestra su rostro que es al mismo tiempo de Dios y de los hombres, es toda una racionalidad que se destila y sintetiza, aun no se cumple el primer siglo del primer viaje de Colon y este alumbrado con todo su fulgor todo el planeta, se ha desarrollado una verdadera disciplina, la tierra enseña sus secretos, la tierra enseña al hombre la modernidad, de la necesidad de representarla en perfección nace una verdadera disciplina con pretensión científica, es la antesala de René Descartes y de Wilhelm Leibniz y del concepto espacial de la modernidad.

Mapamundi de Abraham Ortelius (1570), en el que figura la inmensa tierra austral fundida a la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Tipus orbis terrarum 1587*, y de *hvmni corporis fabrica liber it prima mvscvlarvm tabvla*, en ambos el *corpvs* y el *mvndvs* son segmentados y aplica la lógica instrumental de la modernidad, Nos encontramos ante una verdadera obra de arte, de la cartografía como información y como diseño, un planisferio

completo en forma de óvalo (tipo Mercator), esta vez sí, tenemos el círculo equinoccial cuenta con la totalidad de los elementos que la componen y su relación entre ellas, el centro del mundo las islas Azores, tratado de Tordesillas.⁷

Pero la atmosfera de esta carta esta fincada en la filosofía grecolatina, más latina, cinco sentencias presiden en el marco, cuatro de ellas están escritas en marcos circulares que se encuentran en las esquinas del planisferio, y una en la parte inferior, dos son de Seneca y tres de Cicerón, una de ellas dice:

VTINAM QVEMADMVMDVM
VNIVERSA MVNDI FACIES
IN CONSPECTVM VENIT, ITA
PHILOSOPHIA TOTA NOBIS POSSET
OCVRRERE - SENECA .

OJALÁ PODAMOS, DE LA
MISMA MODO, QUE MIRAMOS
VENIR TODAS LAS CARAS DEL
MUNDO, ACEPTAR QUE EN LA
FILOSOFÍA TODO PUEDE OCURRIR.
- SENECA.

Una de las caras que nos reservaba este mundo, sería la rebelión de los descubiertos, los inventados, los raptados, que luego de tres siglos, por las mismas contradicciones internas y pugnas entre europeos, darían la oportunidad a que se cristalizara la conciencia de los americanos, en la lucha independentista, en el

caso mexicano, como dos grandes movimientos seculares que van radicalizando los principios de la ilustración, la libertad y la fraternidad.

6.- Reseña Bibliográfica.

Actas del "Congreso de Historia del descubrimiento" convocado por la Real Academia de la Historia, Madrid España de España cuyo presidente es el rey Juan Carlos y con la participación de su Presidente y varios historiadores lusitanos, Tomo I Madrid 1992.

Alfredo, P. (1994). "Cristóbal Colon y Portugal, el proyecto occidental y la recusa de los portugueses, Marques, en Actas del libro del descubrimiento", Actas.

Ilaria Luzzana Caraci, Algunas observaciones sobre la antigua cartografía americana", Actas.

El plano ultramarino de don Juan II, Joaquim Veríssimo Serrao en el libro del Congreso Actas del Congreso de la Historia del descubrimiento. Actas.

Edmundo O'Gorman. (1947). "Crisis y porvenir de la ciencia, UNAM": edicion facsimil.

Edmundo O'Gorman. (1951). "La Invencion de America Fondo de cultura Económica". Mexico: Brevarios.

Florescano, P. (2000). "La historia y el Historiador, Fondo de Cultura económica". Mexico D.F.

Menéndez, P. (2000). "Historia de España". Madrid: Calpe editores

Vargas, M. "Brasil en la cartografía prelusitana". México: ENAH.

7

Ibidem. Pág. 208

UNIVERSIDAD  LOYOLA
Universidad Plena

COMUNICATE CON NOSOTROS
 61124000

COMPETENCIAS FACULTADES Y RECURSOS: ENTIDADES TERRITORIALES DE BOLIVIA Y EL ENFOQUE DE LAS CAPACIDADES DE AMARTYA SEN.



Por:
-Noemí Uriarte y Sánchez.

RESUMEN.

En este artículo, se presenta un análisis entre los conceptos que forman parte del enfoque de las capacidades de Amartya Sen y los conceptos que surgen a partir de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibañez" No 031, promulgada el 19 de julio de 2010, que tiene por objeto, regular el régimen de autonomías y las bases de la organización territorial. Para ello se analizan las competencias, funciones y recursos delegados por el gobierno central a las entidades territoriales autónomas a fin de que la información obtenida, sea aplicada al marco conceptual sobre el enfoque de las capacidades elaborado para este trabajo y de esa manera concluir, si las combinación de competencias, facultades y

recursos, le permiten a las entidades territoriales cumplir con el principio 3 de la Ley de satisfacción de necesidades colectivas.

Palabras Claves: entidad territorial autónoma, competencias transferidas, facultad, recurso, necesidad colectiva básica, Bolivia.

ABSTRAC.

In this article, an analysis of the concepts that are part of the capability approach of Amartya Sen and concepts arising from the Framework Law of Autonomy and Decentralization "Andrés Ibañez" No 031 is presented, enacted on July 19, 2010, which aims to regulate the regime of autonomies and the bases of the territorial organization. For this purpose the powers, functions and resources delegated by the central government to the autonomous territorial entities so that the information obtained is applied to the conceptual framework of the capability approach developed for this work and thus conclude analyzed, if the combination of skills, abilities and resources allow local authorities to comply with principle 3 of the Act satisfaction of collective needs.

Key Word: territorial integrity, capability, resource, collective need basic, Bolivia.

INTRODUCCIÓN.

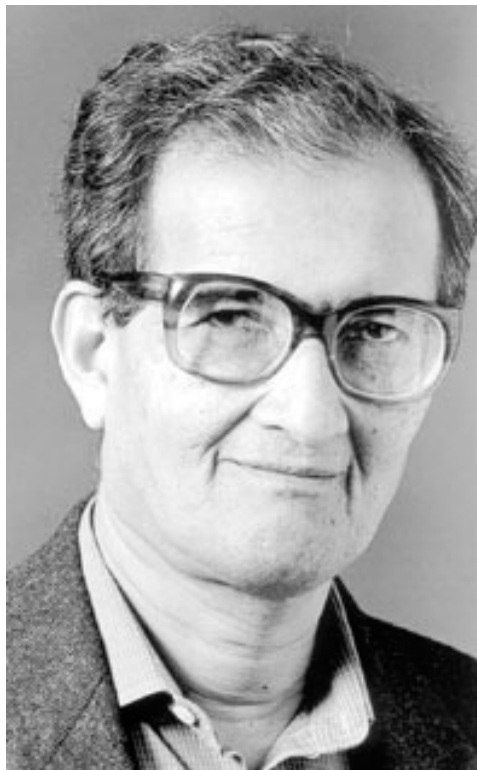
El objetivo de este artículo, pretende y basándonos en el enfoque de las capacidades de Amartya Sen, determinar si el contenido y disposición de las facultades, competencias y recursos delegados y transferidos a las entidades territoriales autónomas, por el gobierno central de Bolivia, permiten cumplir el principio 3. (Solidaridad) del capítulo II Art. 5. (Principios) de la Ley N° 031 (LMADAI), que establece que: "Los gobiernos autónomos actuará conjuntamente con el nivel central del Estado en la satisfacción de las necesidades colectivas, mediante la coordinación y cooperación permanente entre ellos y utilizarán mecanismos redistributivos para garantizar un aprovechamiento equitativo de los recursos". (Ley 031 LMADAI, 2010, p. 10).

El artículo 13 (*Gobierno de las Unidades Territoriales*) de la mencionada Ley, señala que la entidad territorial a cargo de cada unidad territorial será según corresponda:

1. Gobierno Autónomo Departamental.
2. Gobierno Autónomo Municipal.
3. Gobierno Autónomo Regional.

4. Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino.

Por lo cual, nuestro análisis se enmarcó principalmente en cada una de estas cuatro formas de autonomías, pero es necesario destacar, que nuestra investigación, no se enfocó desde un aspecto de análisis legal o político, sino más bien, desde la perspectiva del análisis del contenido y disposición de sus capacidades para alcanzar su funcionamiento y libertad de oportunidad bajo el enfoque de capacidades que propone Amartya Sen, aplicado al ejercicio de competencias y facultades combinadas con la administración de sus recursos que y según el propio concepto que utiliza el Ministerio de Autonomías de Bolivia, no es otra cosa que "la potestad de administrar los recursos económicos transferidos por el Gobierno Central para el cumplimiento de sus competencias asignadas", a fin de que con la adecuada combinación de las mismas cumplan con el principio 3., del capítulo II Art. 5 de la LMDA que es el de "satisfacción de necesidades colectivas".



Para ello, entendemos el análisis a desarrollar, como la identificación de los componentes de un todo, por tanto, fue necesario separarlos y examinarlos para lograr acceder a sus principios elementales. Este proceso tuvo como foco de atención de esta investigación el análisis cualitativo y cuantitativo con el propósito de permitir la difusión y uso de los resultados.

Las preguntas generales a las que se responde con este trabajo son las siguientes: 1. ¿Las entidades territoriales autónomas como administradores y gobernadores de las unidades territoriales, podrán con las facultades, competencias y recursos que les confiere la Ley N° 031 (LMADAS), satisfacer las necesidades colectivas de su unidad territorial?; 2. ¿Los recursos económicos con los que cuentan las entidades territoriales autónomas son los suficientes para cumplir con sus competencias?; 3. ¿Las entidades territoriales autónomas desarrollan sus facultades y competencias con libertad para decidir sobre el alcance de las mismas?; 4. ¿Los actores sociales responsables de poner en marcha los procesos autonómicos, cuentan con formación adecuada sobre el desarrollo y manejo de las competencias y facultades delegadas?

Es menester destacar que, la capacidad de administrar los recursos económicos y financieros, es

según el artículo 9 (Ejercicio de la autonomía) de la ley 031 (LMADAI) pp. 8 "la potestad de crear, recaudar, y/o administrar tributos, e invertir sus recursos de acuerdo a la Constitución Política del estado y la ley". Es decir, y según lo que dispone la propia Constitución Política del Estado (CPE), los recursos provendrán de las rentas del estado que serán, aquellos recursos recaudados por oficinas dependientes del nivel nacional por lo tanto no serán centralizadas en el Tesoro Nacional, por lo cual esas rentas se invertirían independientemente por sus Tesoros conforme a sus respectivos presupuestos.¹

Respecto a las facultades de las ETAs, la CPE, Tercera Parte, Título I, Capítulo Primero, Artículo 272, establece que: "La autonomía implica [...] el ejercicio de las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva" p. 200, que serán ampliamente descritas en el capítulo tercero de este trabajo.

Por otro lado, el capítulo octavo de la CPE, artículo 297, establece que las competencias² definidas por la CPE son las Privativas, Exclusivas, Concurrentes y Compartidas, siendo las privativas reservadas para el nivel central del estado por lo cual no pueden ser ni transferidas ni delegadas, también desarrolladas en el capítulo tercero de esta tesis doctoral.

METODOLOGÍA Y SISTEMÁTICA.

Tipo de estudio. La metodología aplicada ha sido casi en su totalidad de investigación documental informativa (expositiva).

Nos basaremos en el enfoque de Amartya Sen "Teoría de las capacidades", enfoque que nos permitirá realizar un modelo de combinación con aquellas alternativas que Sen identificó como opciones que permiten alcanzar la libertad interpretada como el alcance de un estado valioso.³

Por ello analizaremos de forma resumida y en función

1 El Artículo 340 y 341 de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia además de señalar la división de las rentas del Estado, establecen que estos recursos provendrían de las regalías departamentales creadas por ley, la participación en recursos provenientes de impuestos a los Hidrocarburos, Impuestos, tasas, contribuciones y patentes departamentales sobre los recursos naturales, las Transferencias del Tesoro General de la Nación y otros.

2 El punto 4 del apartado II Artículo 6 de la LMDA define por competencia a la titularidad de atribuciones ejercitables respecto a las materias determinadas por la Constitución Política del Estado y la ley. pp. 6.

3 . Sen, A., (1980).

al objetivo de este artículo la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez partiendo de un pequeño pase por los antecedentes que dieron lugar a la promulgación y aprobación de la misma.

El conjunto de reformas constitucionales llevadas a cabo en Bolivia, suponen uno de los mayores desafíos para la transición estatal vinculada al cambio en el proceso de toma de decisiones públicas. Desde las últimas elecciones en diciembre de 2008 que dieron la victoria por mayoría absoluta a su actual presidente Evo Morales, hubo un cambio político que supuso un nuevo organigrama de relaciones entre los agentes sociales⁴. Las principales reformas introducidas por la Nueva Constitución Política del Estado Boliviano, promulgada por el presidente Evo Morales en febrero de 2009, se dan especialmente en lo referente a los fundamentos constitucionales, reafirmando al Estado como plurinacional⁵, intercultural, comunitario y descentralizado con autonomías⁶.

Esta nueva Constitución, introduce en el sistema político Boliviano, cuatro tipos de autonomías, (departamental, regional⁷, municipal e indígena originaria campesina) iniciando, de este modo, un importante proceso de descentralización⁸.

4 Ensayo que evalúa los desafíos de la transición realizado por MAYORGA FERNANDO.: *El gobierno de Evo Morales, Cambio político y transición estatal en Bolivia*, cit., Capítulo 2., p.21, señalando que, Implicó el retorno de la izquierda al poder aunque con rasgos distintivos por que a diferencia de la izquierda obrera y clasista de antaño esta representa identidades y demandas campesinas asentada en organizaciones sindicales indígena, movimientos sociales y pueblos indígenas.

5 En este sentido, v.a RODRIGUEZ VELTZE, E.: *El efecto centrifugo de la Constitución Política del Estado*, cit., p. 297. Es un Estado Plurinacional porque:” Lo nacional es diverso y no mono cultural; Su organización económica, social, jurídica y política reconoce y articula a todas las naciones y pueblos indígenas, originarios, campesinos y población intercultural del campo y la ciudad; Respeto, garantiza y promueve la identidad, el gobierno, el pluralismo jurídico y la integración intercultural de cada una de las naciones y pueblos del campo y las ciudades; Respeto la diversidad de formas de representación política.

6 .Mogrovejo Monasterios, R., “Desarrollo, crecimiento económico, reformas y apoyo de la cooperación internacional en Bolivia”, en *Observatorio de la Economía latinoamericana No 136*, 2010-12, pp. 19 y ss.

7 Artículo 19 Sección I, de la Ley Marco de Autonomía y Descentralización Andrés Ibáñez. La región es un espacio territorial continuo conformado por varios municipios o provincias que no trascienden los límites del departamento, que tiene por objeto optimizar la planificación y la gestión pública para el desarrollo integral, y se constituye en un espacio de coordinación y concurrencia de la inversión pública. Podrán ser parte de la región, las entidades territoriales indígena originario campesinas que así lo decidan por normas y procedimientos propios.

8 Varnoux, M., “Bolivia en la senda de la implementación de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización”, *Revista de la Fundación Konrad Adenauer*, 2010, pp. 16 y 40.

La quinta norma emanada de la nueva Constitución del Estado de Bolivia es la “Ley Marco de Autonomías y Descentralización “ANDRES IBAÑEZ” No 031, promulgada el 19 de julio de 2010, esta ley, tiene por objeto regular el régimen de autonomías y las bases de la organización territorial⁹, sustentados en los Artículos 269 al 305 de la CPE y comprende:

- Las Bases de la organización territorial del estado
- Los tipos de autonomía, procedimientos de acceso a la autonomía.
- Los procedimientos de elaboración de Estatutos y Cartas Orgánicas.
- Los regímenes competencial y económico financiero.
- Los niveles de coordinación.
- Y, el control social en las entidades territoriales autónomas.

Esta ley, se sustenta en tres principios:

1. *El principio de Autonomía*, que determina el ámbito del poder político, es decir, la esfera de competencias de cada una de las entidades territoriales autónomas; y tiene al amparo de esta Ley tres connotaciones principales: la no dependencia jerárquica del Estado, la capacidad de crear un ordenamiento jurídico, y de autogobernarse dentro del marco de sus competencias.

2. *El principio de solidaridad*, que encuentra su fundamento en el Estado como comunidad de intereses comunes, de esta manera el Estado genera una comunidad de intereses que está por encima de las partes que lo componen, es decir, de los gobiernos territoriales.

3. *El principio de unidad*, es uno de los aspectos estructurales que configura el modelo de Estado boliviano y que constituye el correlato lógico indispensable del propio principio de autonomía.

9 Artículo 6.1 (LMDA). Organización territorial.- Unidad territorial, pudiendo ser departamento, provincia, municipio o territorio indígena originario campesino.

Así mismo La Ley Marco de Autonomías y Descentralización contiene nueve títulos que desarrollan los contenidos que deben establecerse para la adecuada transferencia y delegación competencial entre el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, y su régimen económico financiero; además de la apropiada coordinación entre éstos, así como el procedimiento ordenado para la elaboración de los estatutos autonómicos y cartas orgánicas.

Respecto al enfoque de las capacidades de Amartya Sen, nos interesa analizar la valoración de estudios de la misma. Para Cejudo, R. este enfoque surge en el contexto del desarrollo humano, teniendo que ver este desarrollo con las cosas que las personas pueden realmente "hacer o ser", como la oportunidad para elegir y llevar a cabo una u otra vida o hacer actos valiosos que les permita alcanzar un estado "valioso", denominados, como *funcionamientos*¹⁰, para nuestro análisis estos funcionamientos serán las competencias o facultades delegadas por el Gobierno Central de Bolivia a las unidades territoriales reconocidas en la nueva Constitución Política del Estado, que les permita lograr funcionamientos valiosos elementales como la satisfacción de las necesidades básicas colectivas.

El por qué involucramos el término de Capacidad en este análisis no es más que aquel que compartimos con Hernández Bonivento José A. quien indica en su artículo¹¹, que debido al proceso de descentralización, los gobiernos locales se ven invadidos por una cantidad hasta entonces no vista de competencias que deben ser adecuadamente aplicadas en beneficio de la población. Dicha transferencia de funciones, en muchas ocasiones, no viene acompañada por la entrega de capacidades necesarias para cumplir con las nuevas exigencias sociales.

Según la Ley 2235 del Dialogo Nacional¹² Art.

10 . Cejudo Córdova, R., "Capacidades y Libertades", Una aproximación a la teoría de Amartya Sen", *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, 2007, pp. 12 y ss.

11 . Hernández Bonivento., J.A., "Capacidades, Instituciones y Gobernanza Democrática Local", *Circunstancia. Año IX - N° 26*, 2011.

12 . La Ley del Diálogo, promulgada el 31 de julio de 2001, tiene 5 objetivos:

a) Promover un crecimiento equitativo y la reducción de la pobreza.

b) Disponer la modificación de las estructuras y competencias institucionales de los órganos públicos que ejecutan programas destinados a reducir la pobreza, entre ellos los Municipios.

c) Definir criterios de distribución de recursos provenientes del HIPC, que se destinan a programas de reducción de pobreza. Cita Echazú Luis A. en la revista, *Rebelión Economía* (2002), que , la deuda y sobre todo, los pagos que ha realizado el país son muy grandes. En 1998 estos pagos eran el 75% de toda la inversión

12 y el Mapa de la pobreza, INE; 2001, definen a las necesidades colectivas básicas como un indicador que permite evaluar las condiciones de infraestructura de vivienda, insumos energéticos, niveles educativos, y atención de salud a la población, identificados en este enfoque como "*objetos de valor*", para luego evaluar esas competencias y atribuciones en términos de **habilidad real** para lograr funcionamientos valiosos que permitan cumplir con el principio del Capítulo III Art.5-3 de la (LMAD) de satisfacción de las necesidades colectivas.

Originalmente Sen, parte de la disponibilidad de recursos denominados como *habilitaciones*, Cejudo, R. continúa indicando que una persona está habilitada respecto de ciertos recursos cuando puede ponerlos a disposición para utilizarlos o consumirlos, para este análisis las habilitaciones, serán los recursos monetarios con los que cuentan las unidades territoriales.

Las capacidades y los recursos según Sen, bien combinados, podrán obtener como resultado un proceso de expansión de libertad efectiva de las personas¹³. Esta libertad efectiva permite alcanzar el "estado valioso" que, para nuestra interpretación involucrará cumplir con el principio de satisfacción de necesidades colectivas. Todos los actores sociales tienen la capacidad de acrecentar las libertades políticas

pública de ese año, agudizando la pobreza extrema, la marginalidad y la desocupación, ocasionando que organismos internacionales presionados por movimientos mundiales como el Jubileo 2000 de la iglesia católica, iniciaran el programa denominado "PROGRAMA DE ALIVIO A LA DEUDA EXTERNA DE LOS PAISES ALTAMENTE ENDEUDADOS (HIPC)".

d) Definir los criterios de distribución de los recursos provenientes del Programa de Alivio de la Deuda Externa Multilateral (Recursos HIPC), cuya idea original era re centralizar los recursos provenientes de la ayuda oficial y la cooperación internacional y destinarlos a los programas de reducción de la pobreza.

e) Determinar los procedimientos de aplicación de la Política Nacional de Compensación (PNC). DS No.25984 Art. 1 (OBJETO) que define la Política Nacional de Compensación como una política nacional que apoya la estrategia boliviana de reducción de la pobreza y el fortalecimiento del proceso de descentralización, con el propósito de ordenar los sistemas de transferencias condicionadas desde el gobierno central y prefecturas a los gobiernos municipales, promoviendo la transparencia y equidad de dichas transferencias en base a una fórmula predefinida y procedimientos transparentes; de manera de contribuir al bienestar general y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, en especial de los más pobres.

f). Establecer el alcance y los mecanismos para el ejercicio del control social sobre los programas y estrategias destinadas a la reducción de la pobreza.

g) Influir el Diálogo Nacional como mecanismo permanente de participación social en el diseño, seguimiento y ajuste de las políticas destinadas a la reducción de la pobreza.

y sociales.¹⁴

El presente trabajo tiene por objeto analizar, si las competencias y recursos delegados y transferidos a las autonomías departamentales y municipales, por el gobierno central de Bolivia, permiten cumplir con el principio por ley de "satisfacción de las necesidades colectivas".

COMBINACIÓN DE ALTERNATIVAS SEGÚN AMARTYA SEN APLICADOS AL ANÁLISIS.

La nueva estructura política y económica del Estado Boliviano, delega competencias y facultades reglamentarias y ejecutivas transferidas por la ley de la Asamblea Legislativa Plurinacional, a las entidades territoriales, las cuales, deben ser asumidas obligatoriamente.

Estas unidades territoriales a su vez, con los recursos destinados tanto por el gobierno central como los financiados por sus propias fuentes u otros tipos de ingresos (analizados en el capítulo 3), deben ser distribuidos de manera porcentual y equitativa entre las materias que se prevén en la Ley Marco de Autonomías y Descentralización en el Capítulo III Art 81 hasta al Art, 99 a saber:

Art. 81.: Salud.

Art 82.: Hábitat y Vivienda.

Art 83.: Agua Potable y Alcantarillado.

Art 84.: Educación.

Art85.:TelefoníaFija,Móvil yTelecomunicaciones.

Art 86.: Patrimonio Cultural.

Art 87.: Recursos Naturales.

Art 88.: Biodiversidad y Medio Ambiente.

Art 89.: Recursos Hídricos y Riego.

Art 90.: Áridos y Agregado.

Art 91.: Desarrollo Rural e Integral.

Art. 92.: Desarrollo Productivo.

Art 93.: Planificación.

Art 94.: Ordenamiento Territorial.

Art 95.: Turismo.

Art 96.: Transportes.

Art 97.: Energía.

Art 98.: Seguridad Ciudadana.

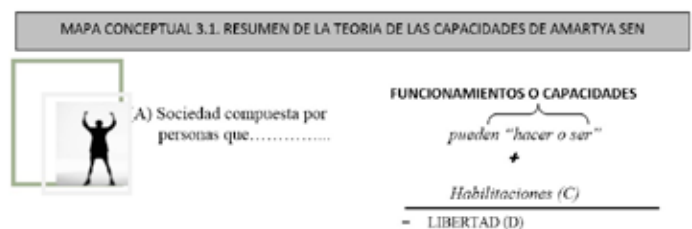
Art 99.: Relaciones Internacionales.

Sin embargo, como nuestro análisis se centra en aquellas materias que según la Ley 2235 del Dialogo Nacional Art. 12 del 31 de julio de 2001, la misma que tiene como objeto, establecer lineamientos básicos, definir criterios, disponer modificaciones, establecer al alcance, etc. para la gestión de la estrategia de reducción de pobreza y el mapa de la pobreza, INE; 2001, los mismos que indican que estas materias están relacionadas con las necesidades básicas colectivas, y son: Vivienda, Salud, Educación, Agua y Energía.¹⁵

Basándonos en el enfoque de las capacidades de Amartya Sen, propondremos dos mapas conceptuales. El primero, resume la teoría de las capacidades de Sen, y el segundo, representa la aplicación de estas alternativas a nuestro análisis.

Esta aplicación, nos permitirá visualizar el esquema de las alternativas adaptadas a la teoría de las Capacidades, y por tanto, nos suministra un modelo a seguir y que de ser correctamente utilizado, posiblemente, permite alcanzar el objetivo establecido por ley de satisfacción de necesidades colectivas, encomendadas a cada unidad territorial según la Constitución política del Estado Boliviano.

ENFOQUE DE LAS CAPACIDADES SEGÚN AMARTYA SEN.



FUENTE. Elaboración propia basada en la teoría de Amartya Sen.

Este mapa conceptual, se puede explicar de la siguiente manera:

Esta estructura, es la combinación alternativa de varios elementos. En primer lugar se encuentra la sociedad compuesta por personas (A), estas a su vez son capaces de comprender lo que somos capaces de ser o hacer; los que queremos ser o hacer y lo que debemos

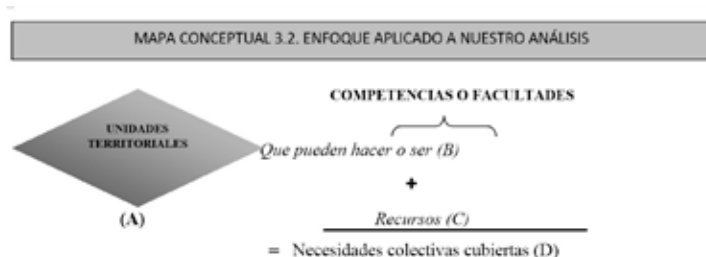
14 En este sentido, v.a LO VIODO, G.: Revista Futuros No 3, 2003.

15 Ver Ley 2235 del dialogo nacional, Art 12, "Distribución de los recursos para Programas Municipales"

ser o hacer" (B), es decir, el "hacer o ser" serán llamados en este enfoque como funcionamientos o capacidades entendidas estas como las oportunidades para elegir, si a estos funcionamientos o capacidades se les combina las habilitaciones (C) que son los recursos bajo el poder de el sujeto, se tendrá como resultado la libertad (D) entendida como bienestar u otra forma de vida.¹⁶ (Sen; 1981).

ENFOQUE APLICADO A ESTE ARTÍCULO.

En este artículo, se realiza un enfoque personalizado basado en la teoría de las capacidades de Amartya Sen donde, se combinan las unidades territoriales, las competencias, los recursos y en definitiva las necesidades colectivas que han sido cubiertas.



FUENTE. Elaboración propia a partir de la Teoría de Amartya Sen.

Este mapa conceptual, representa la aplicación de el anterior mapa de la teoría de las capacidades de Amartya Sen aplicado a nuestro análisis, es decir combinamos los elementos que consideramos son importantes en este análisis que nos permitan conseguir como resultado las NBI cubiertas. Explicaremos cada elemento en el siguiente capítulo.

UNIDADES TERRITORIALES, COMPETENCIAS O FACULTADES, RECURSOS, NECESIDADES COLECTIVAS.

QUE SE ENTIENDE POR UNIDAD TERRITORIAL (A).

El nuevo texto constitucional en su tercera parte, Título I, art. 269, reconoce como unidades territoriales a 9 departamentos, 112 provincias y 333 municipios autónomos¹⁷.

¹⁶ Sen, A., 1981.

¹⁷ Este sentido, Brockmann, E., "La nueva Constitución Política del Estado", *Revista Internacional Idea*, 2010, pp. 1 y 25, opina que, existen otras instancias que pueden ser niveles de gobierno y/o de planificación: a) territorios indígena originario campesino autónomos (al menos 34 potenciales; los quechuas y aymarás constituyen referencias indígenas originarias mayoritarias y dispersas en el territorio); b) Regiones autónomas: municipios o provincias convertidas en regiones autónomas (42 potenciales) o regiones indígena originaria campesinas.

El Art. 6 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización dice respecto a las Unidades Territoriales que este término corresponde al espacio geográfico delimitado por la organización del territorio del estado, pudiendo ser departamento, provincia, municipio o territorio indígena originario.

La Ley Marco de Autonomías y Descentralización (LMAD) en su Art 15 del capítulo I indica que: "Los territorios indígena originario campesinos y las regiones pasarán a ser unidades territoriales una vez que, cumpliendo los requisitos de ley, hayan decidido constituirse en autonomías indígena originaria campesinas o autonomías regionales, respectivamente", y contempla la conformación de unidades territoriales a partir de cuatro tipos de autonomías que son:

- *Autonomías Departamentales.*

Para el caso de las autonomías departamentales, estas, están reconocida en el artículo 272 de la constitución, y consiste en la capacidad de un departamento para autogobernarse, eligiendo de manera democrática a sus autoridades; ejerciendo la capacidad de administrar, según sus propias normas y con sus propios órganos, todos los asuntos concernientes a su administración, en el marco de la Constitución Política del Estado y las leyes, y ejercer las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva, además de la administración directa de sus recursos propios. Los órganos de los gobiernos autónomos departamentales son dos: Una Asamblea Departamental¹⁸ y un Órgano Ejecutivo presidido por la Gobernadora o Gobernador¹⁹.

La autonomía departamental, tiene como función, impulsar el desarrollo económico, productivo y social en su jurisdicción, (Art.8-2; LMAD).

- *Autonomías Regionales.*

Conformada por municipios y provincias sin

¹⁸ Una asamblea departamental, con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa en el ámbito de sus competencias. Está integrada por asambleístas departamentales elegidos y elegidas, según criterios de población, territorio y equidad de género, por sufragio universal y por asambleístas departamentales representantes de las naciones y pueblos indígena originario campesinos. Las y los representantes de las naciones y pueblos indígena originario campesinos deberán ser elegidas y elegidos de acuerdo a sus normas y procedimientos propios, (Art. 30.1 LPDMA).

¹⁹ Otter, T y Cortés, M., "Poniendo en marcha a las Autonomías. Un panorama inicial acerca de pasos pendientes para la implementación de la LMAD", *Revista de la Fundación Konrad Adenauer*, 2010, pp. 83 y ss.

trascender límites departamentales, (CPE. Art. 280.I). La constitución no establece competencias propias ni recursos propios para la autonomía regional. Menciona que recibirá las competencias que le sean transferidas o delegadas, y que toda transferencia de competencias deberá estar acompañada de la definición de la fuente de los recursos económicos para su ejercicio, (CPE. Art. 280.III, Arts. 281, 282 y 301). La autonomía regional no tiene facultades legislativas, sino solamente normativo-administrativas; es decir, reglamentarias, sobre las competencias que se le confieran, (CPE. Art. 281). Tiene como función, promover el desarrollo económico y social en su jurisdicción mediante la reglamentación de las políticas públicas departamentales en la región en el marco de sus competencias conferidas²⁰.

- *Autonomías Municipales.*

Señaladas en el artículo 283 de la (CPE), el municipio, es el centro de decisión política donde la relación entre los gobernantes y los gobernados se ocupan de las necesidades colectivas directamente. Permite una mayor participación de la sociedad y un mejor nivel de respuesta del sistema político a las demandas ciudadanas²¹. Los municipios son responsables de la propiedad, mejorar y ampliar la infraestructura social y equipamiento necesario para la provisión de servicios de educación, cultura, salud, deportes, vivienda, caminos vecinales y otras de carácter productivo²². Está constituido por un consejo municipal con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa; y un órgano ejecutivo presidido por un(a) Alcalde (sa).

- *Autonomías Indígenas.*

Se estrenan en este nuevo proceso. Estas autonomías están señaladas en el Art. 269 de la (CPE) que, las reconoce como parte de la estructura territorial del estado²³. Consisten en el autogobierno²⁴, basada en los territorios ancestrales actualmente habitados y la voluntad de los pueblos de conformidad a sus normas y procedimientos propios. Sus competencias se

20 Ver también Art. 8 -4 (LMAD).

21 Kaztman, R., “La medición de las necesidades básicas insatisfechas en los censos de Población”, *Revista Económica para América Latina y el Caribe*, 1995, pp. 1 y ss.

22 Salcedo, L., “Financiación de las Autonomías”, *Revista del Banco Central de Bolivia*, 2010, pp. 17.

23 Eguido, I., “Autonomías Indígenas en la LMDA”, *Revista de la Fundación Konrad Adenauer*, 2009, pp. 269.

24 En este sentido, el portal: [www.gub.ub.edu](#), indica que el autogobierno, implica que el gobierno indígena ejerza los poderes legislativo, ejecutivo y judicial; es decir que tenga la capacidad para sancionar sus propias leyes, y generar sus propios ingresos, por ejemplo manejando los impuestos y tasas por servicios. Este es el modelo preferido y demandado por gran mayoría de los pueblos indígenas.

extienden sobre la participación en la explotación, la exploración, la industrialización y comercialización de los recursos naturales²⁵. Los recursos necesarios para el cumplimiento de sus competencias serán establecidos mediante ley, y serán transferidos automáticamente por el estado plurinacional.

COMPETENCIAS O FACULTADES (B) Y SU DISTRIBUCION.

El Gobierno Central Boliviano, otorga a cada unidad territorial, determinadas competencias o facultadas que se ejercen bajo responsabilidad directa de sus autoridades, debiendo sujetarse a los sistemas de gestión pública, control gubernamental establecido en la ley, así como al control jurisdiccional, (LMDA, Cap. I Art. 64, III).

La constitución propone un nuevo modelo con cinco formas de gobierno autónomo y cuatro niveles territoriales de estado, y asigna un total de 199 competencias divididas en cuatro tipos²⁶:

Tipos de Competencias:

- **Competencias privativas.**- Son aquellas que reservan para el estado la facultad de legislar, reglamentar, ejecutar, administrar y operar sobre una determinada materia; estas competencias no están sujetas a delegación ni transferencia a las unidades territoriales por tanto no se analizan en este trabajo puesto que solo nos enfocaremos en las unidades territoriales y no en el nivel central del estado.
- **Competencias exclusivas.**- Las unidades territoriales que cuentan con ellas no requieren coordinar con otros órganos el proceso de ejecución, gracias a ello la transparencia es alta y la responsabilidad frente a los ciudadanos tiene un carácter directo.

Según la constitución, las competencias exclusivas son las que reservan para el estado la legislación sobre una determinada materia, responsabilidad que éste no puede transferir o delegar. En cambio, sí puede entregar a otras instancias las facultades de reglamentar, ejecutar, administrar y operar esta misma materia. Estas competencias se desarrollan en las materias de agua y vivienda.

- **Competencias compartidas.**- Son aquellas en las que la legislación, es decir, la facultad de aprobar leyes y dictar reglamentos, es

25 Ontiveros, R., “Autonomía Indígena”, *Memoria AMANS*, 2006, pp. 16 y 22.

26 Padep,GTZ., “La nueva construcción del Estado autónómico”, *Revista de la Cooperación Técnica Alemana*, 2010, pp. 25.

atribuida al estado, y la ejecución, o sea la facultad de dictar reglamentos organizativos y aplicar actos administrativos, es atribuida a las unidades territoriales. Estas competencias no son analizadas en este trabajo puesto que no involucran ninguna materia de las NBI valoradas.

- **Competencias concurrentes.**- Son aquellas en las que el estado aprueba las bases²⁷, es decir, las normas básicas o legislación básica y las entidades autónomas aprueban las leyes que desarrollan estas bases y, además, se encargan de la ejecución. En este trabajo esta competencia es desarrollada para la materia de salud.

Distribución de competencias.

La distribución de competencias se efectúa sobre la base de diferenciación entre competencias, las que pueden asumir las entidades autonómicas y la de competencias que pertenecen, imperativa e inderogablemente, al estado²⁸.

En este marco, podemos advertir que las competencias tienen dos dimensiones que son fundamentales para diferenciar unas de otras; por un lado, se encuentra la "dimensión territorial" que establece a cuáles y cuántos determinados niveles territoriales corresponderá la competencia y, por otro lado, se encuentra la "dimensión facultativa" que se refiere a la distribución de facultades (legislativa, reglamentaria y ejecutiva) a cada nivel territorial conforme a las características de cada competencia²⁹. Sin embargo, al existir cinco niveles territoriales (central, departamental, regional, municipal e indígena originario campesino), no existe entre ellos una división competencial netamente definida, en la que determinadas materias se reservan íntegramente al nivel central y las otras, también íntegramente, a los niveles inferiores. Hay muchas materias sobre las que distintos niveles territoriales tienen funciones y competencias.

27 "Base" se refiere a las normas que regulan los principales aspectos de una materia y que por razones de interés general deben ser uniformes en todo el Estado, (Avendaño. J; (2009).

28 Avendaño, J., "El estado Boliviano y la distribución de competencias", *Revista IDEA*, 2009, pp. 40.

29 Chávez, D., "Configuración formal del estado autonómico en Bolivia", "Revista Autonomía en Bolivia", 2011, pp. 23 y ss.

En la misma materia inciden tanto la acción del estado como de los departamentos, de las regiones y de los municipios³⁰. La Ley Marco en el capítulo III desarrolla las competencias asignadas tanto a nivel central como a las unidades territoriales. En el caso de las materias que interesa a este trabajo es decir, salud, educación, vivienda, energía, agua, esta ley solo desarrolla tres de ellas, salud, vivienda, agua potable y alcantarillado, mientras que las materias de educación y energía se encuentran a la espera de una ley sectorial que defina las responsabilidades de cada nivel territorial.

CUADRO 4.1. DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS POR AMBITO DE GO

GOBIERNO/TIPO DE COMPETENCIA	PRIVATIVAS	EXCLUSIVAS	CONCURRENTES	COMPARTIDAS
Gobierno nacional	22	37	16	7
Autonomía indígena	0	23	10	1
Autonomía departamental	0	36	0	0
Autonomía Municipal	0	43	0	0

Fuente: GTZ-PADER, 2010 pp., 22 y25.

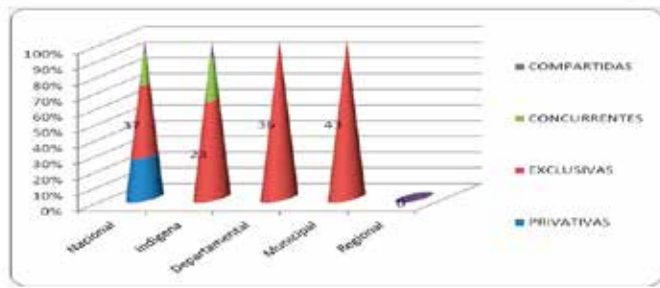
La Tabla 1, nos muestra, no sólo la complejidad de la distribución competencial para el régimen autonómico boliviano, sino que también muestra que la mayor cantidad de las competencias distribuidas pertenecen al nivel central del estado, seguida de las autonomías indígena originario campesinas, las autonomías municipales y las autonomías departamentales, respectivamente; sin embargo, se puede analizar que en el caso de las materias identificadas para este trabajo como las de NBI (vivienda, educación, salud, energía y agua), la materia de salud está desarrollada dentro de las competencias concurrentes es decir la única unidad territorial que tendría capacidades sobre esta área es la autonomía indígena, respecto a las materias de agua y vivienda desarrolladas dentro de las competencias exclusivas tendrían capacidades sobre las mismas las tres unidades territoriales analizadas (departamental, municipal e indígena).

El gráfico 4.1, nos muestra que las autonomías departamentales y municipales solo tienen capacidades en las áreas de agua y vivienda mientras que la autonomía Indígena tiene capacidades en estas materias y en salud. Ninguna de estas unidades territoriales tiene capacidades sobre las materias de energía y

30 Noguera, A., "Plurinacionalidad y autonomías", *Revista Española de Derecho Constitucional No 84*, 2008, pp. 160 v.170.



GRAFICO 4.1. REPRESENTACION GRAFICA DE LA DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS POR AMBITO DE GOBIERNO



FUENTE: Elaboración Propia a partir de los datos aportados por GTZ-PADER, 2010.

vivienda reservándose las mismas exclusivamente para el nivel central del estado. Sin embargo en el caso de las autonomías campesinas, a pesar de tener competencias debemos recordar que estas sujetas al poder central o departamental por lo que suponemos que las capacidades reales son limitadas. Por tanto al representar mayor significación analizaremos solo las autonomías a nivel departamental y municipal.

DISTRIBUCION DE RECURSOS SEGÚN LAS NECESIDADES.

3.2.4. Necesidad colectiva cubierta (D).

La teoría seniana de la elección social nos revela que las capacidades inciden especialmente en la dimensión positiva de la libertad por ser un tipo de *poder*. El *poder* o *libertad efectiva* se refiere a la libertad de conseguir resultados³¹. Para nuestro trabajo entonces, consideraremos la libertad como las necesidades colectivas satisfechas. La mencionada ley, bajo el nombre de "alcance de las competencias", establece 19 áreas temáticas para las cuales se establecen reglas de distribución de competencias entre el gobierno central y los gobiernos autónomos. Para este trabajo solamente nos centraremos en aquellas competencias que según el enfoque de las NBI nos permiten alcanzar nuestro objetivo es decir:

- Artículo 82. (HÁBITAT Y VIVIENDA).
- Artículo 97. (ENERGÍA).
- Artículo 83. (AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO).
- Artículo 84. (EDUCACIÓN).
- Artículo 81. (SALUD).

La distribución de la Inversión departamental porcentualmente es asignada a 16 áreas, nos enfocaremos solamente en aquellas que están

directamente involucradas según el enfoque de las NBI mencionado anteriormente.

Prestaremos nuestra atención en la valoración realizada por el INE respecto a la cantidad porcentual de la población en general que significativamente tiene mayor necesidad para cubrir las necesidades colectivas básicas antes mencionadas y son según la tabla siguiente:

Tabla 3

NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS A NIVEL NACIONAL.

(En porcentaje 2001)

	Vivienda	Agua	Energía	Educación	Salud
NACIONAL	39,1	58,0	43,7	52,5	37,9

Fuente y elaboración: INE – UDAPE. Velásquez, I (2010).

En el caso de las autonomías municipales, estas cuentan con unos ingresos de 823.000 euros al año, una cifra elevada en relación con los recursos con los que cuentan las autonomías departamentales que es de solo 72.211 euros. Podemos observar también que el porcentaje destinado para la materia de vivienda es mucho mayor en esta autonomía que en la anterior y si combinamos estos recursos para la distribución entre la población con NBI tenemos como resultado al igual que el anterior tipo de gobierno que apenas alcanzan valores exageradamente bajos. Ahora bien como se ha analizado en la Tabla 2, si combinamos estas competencias con los recursos y el margen porcentual de NBI podemos decir que, las facultades delegadas a las autonomías departamentales obligan a sus autoridades a ejecutar programas y proyectos directamente relacionados con estas materias que afectan a una mayor población puesto que su alcance es mayor que el de las autonomías municipales, sin embargo los recursos otorgados a las mismas son menores, en el caso de las autonomías municipales reciben mayores recursos pero, el alcance de sus competencias solo se limitan a formular y aprobar políticas y algún que otro proyecto que puedan ejecutar.

Debemos recordar cómo se mencionó anteriormente, que, las autonomías departamentales tienen como función, impulsar el desarrollo económico, productivo y social, en tanto que las autonomías municipales se ocupan de las necesidades colectivas directamente, es por ello que consideramos que los recursos destinados para estas últimas que son mayores están justificados por esta situación. Sin embargo debemos mencionar que en todo caso existe un problema o

en la formulación propia de las competencias o en el alcance que se entiende por las mismas.

Por tanto si combinamos todos nuestros recursos desde las competencias o facultades y los recursos, es evidente que las unidades territoriales no llegan a cumplir con el principio de satisfacer las necesidades colectivas.

CONCLUSIONES

La nueva estructura organizacional boliviana, ha sido dividida para mayor participación de aquellos sectores que hasta antes de la promulgación de la constitución se encontraban completamente ajenos a las decisiones del gobierno central. La participación y decisión de estas unidades territoriales se encuentran normadas bajo una ley que distribuye las competencias en las que estas, asuman responsabilidades en el manejo tanto de recursos naturales como financieros, sin embargo en este trabajo, se ha podido analizar, solo dos de los cuatro tipos de unidades territoriales, las autonomías departamentales y las municipales, cuentan con las capacidades de ejecutar a favor de la población recursos directamente relacionados con las necesidades básicas puesto que se les trasfiere facultades normativas y ejecutivas en las áreas de agua y vivienda mientras que la autonomía indígena tiene capacidades en estas materias y en salud pero no ejecutivas sino solo políticas. Ninguna de estas unidades territoriales tiene capacidades sobre las materias de energía y educación reservándose las mismas exclusivamente para el nivel central del estado.

Existe un porcentaje de población muy elevada que requiere mayor atención para cubrir una de las necesidades colectivas tan básicas como es el agua potable en un 58%, materia desarrollada para su formulación o ejecución por las autonomías departamentales y municipales mientras que la materia de educación que representa un 52,50% y energía 43,7%, son materias exclusivas del gobierno central y por tanto las autonomías mencionadas no tienen ninguna capacidad sobre las mismas. La distribución del presupuesto general del estado asignado a las unidades territoriales, para que este a su vez sea distribuido en distintas materias, nos muestra que el porcentaje destinado a las materias estudiadas son insuficientes, las cantidades monetarias con las que cuentan las unidades territoriales no llegan a alcanzar ni la unidad monetaria.

Por tanto si combinamos todos nuestros recursos desde las competencias o facultades y los recursos, es evidente que las unidades territoriales no llegan a cumplir con el principio de satisfacer las necesidades colectivas.



Presente y Futuro del Ecosistema de Innovación y Emprendimiento Boliviano.

José Antonio Santander Figueredo



activa que busca la innovación de una manera disruptiva.

Abstract

This article proposes to document and analyze the shared experiences in the Conversatorio, developed in collaboration with the Loyola University of Bolivia, GEG Bolivia, Generaknow and Disruptive Program, called 1st Virtual Discussion "Future Ecosystem Innovation and Entrepreneurship Bolivian". Held on 30 December 2016 with the participation of ten experts from different areas of Innovation and Entrepreneurship in Bolivia, sharing their experiences analytically (retrospective and prospective analysis), so that we can affront (crowdsourcing) the challenges we need resolve from an active citizenship approach that seeks innovation in a disruptive way.

Palabras Claves:

Innovación, Emprendimiento, Educación, Tecnología, Ecosistema

Introducción

Figura 1. Arte socializado del 1er Conversatorio "Futuro del Ecosistema Boliviano.

Disruptiva en su propósito de ser un instrumento de Recopilación y Transferencia de Información generada por los actores principales del movimiento Emprendedor,

Figura 1

Tecnológico, Educativo e Innovador. Propuso un Evento Virtual disruptivo como es su intención en el que reúne



a 10 expertos líderes o miembros de comunidades, organizaciones como Fab Lab Verde de Cochabamba, Startup Weekend Bolivia, Google Developer Groups (GDG) de Tarija, Google Educators Group (GEG) en Bolivia de La Paz y Santa Cruz, GeneraKnow, GIE Society, Universidad Loyola de Bolivia, Fundación Emprende, Eressea Solutions, Red Bolivia Emprendedora, en busca de plantear Hipótesis y conclusiones para fortalecer y Unir al Ecosistema Emprendedor Innovador Boliviano.

Este evento estuvo Coordinado y moderado por José Santander Figueredo y Karem Infantas Soto.

El Ecosistema de Innovación y Emprendimiento Boliviano.

La Comunidades de Innovación y Emprendimiento

Los exponentes de este conversatorio consideran que existe un Ecosistema de Innovación y Emprendimiento en crecimiento, impulsado por ciudadanos motivados, activistas. Muchos de estos reunidos en comunidades, Fab Labs, Fundaciones y Startups creando conjuntamente espacios de Innovación y Emprendimiento bajo plataformas de trabajo denominadas:

Resumen

Esta Nota, propone documentar y analizar las experiencias compartidas en el Conversatorio¹ desarrollado en colaboración con la Universidad Loyola de Bolivia, GEG Bolivia², Generaknow y el Programa Disruptiva³, denominado 1er Conversatorio Virtual "Futuro del Ecosistema de Innovación y Emprendimiento Boliviano". Llevado a cabo el 30 de diciembre de 2016 con la participación de Diez expertos de diferentes áreas de Innovación y Emprendimiento de Bolivia compartiendo sus experiencias de manera analítica (Análisis Retrospectivo y Prospectivo), de tal forma que podamos afrontar en forma conjunta (crowdsourcing⁴) los retos que necesitamos resolver desde un enfoque de ciudadanía

1 (n.d.). DLE: conversatorio - Diccionario de la lengua española - Edición del Se recuperó el abril 9, 2017 de <http://dle.rae.es/?id=AgjiqHM>

2 "GEG Bolivia - Google+." <https://plus.google.com/communities/117575744242874248089>.

3 El Proyecto Disruptiva tiene como propósitos: Ser instrumento de Recopilación y Transferencia de Información generada por los actores principales del movimiento Emprendedor, Tecnológico Educativo. <https://www.facebook.com/disruptivabolivia>

4 "Crowdsourcing - Wikipedia, la enciclopedia libre." <https://es.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>. Se consultó el 13 feb.. 2017.

Coworking Hackathon⁵, Startup Weekend⁶, Fuckup Night⁷, Bootcamp, Workshops⁸, Conversatorios, reuniones físicas o virtuales.

Sin embargo, aún se necesitan modelos de referencias, realizar Investigaciones más sólidas, para responder la pregunta de ¿quiénes y cómo innovamos? con el fin de apoyar el desarrollo de emprendimientos a escala global y contar con ejemplos de éxito (buscamos unicornios) a pesar de la falta de apoyo de los gobiernos.

Karem Infantas de Gie Society nos dice que espera que los gobiernos no solo a nivel del estado sino a nivel de gobiernos locales regionales tomen la posta y que desarrollen proyectos en pro de un marco legal que apoye al emprendedor, que apoye a empresas que están iniciando que se provean formas de financiamientos alternativas como micro venture capital⁹.

Figura 2. Karem Infantas en el evento de Inauguración de la Comunidad de Educadores Google Santa Cruz.



Es imperioso que en un futuro existan modelos de referencia exitosos desde el punto de vista económico y social para poder impulsarlos a un mercado global, apoyados en las comunidades GDG, WTM, GIE SOciety y otros.¹⁰

5 "Hackathon - Wikipedia, la enciclopedia libre." <https://es.wikipedia.org/wiki/Hackathon>. Se consultó el 4 feb.. 2017.

6 "Startup Weekend." <https://startup-weekend.org/>. Se consultó el 4 feb.. 2017.

7 "Fuckup Nights - Stories About Failure." <http://fuckupnights.com/>. Se consultó el 4 feb.. 2017.

8 (n.d.). Definición de workshop - Qué es, Significado y Concepto. Se recuperó el abril 9, 2017 de <http://definicion.de/workshop/>

9 "Micro venture capital - Wikipedia." https://en.wikipedia.org/wiki/Micro_venture_capital. Se consultó el 5 feb.. 2017.

10 Intervención de Karem Infantas 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, https://youtu.be/BVToh_uwQil

El software se está comiendo el mundo

Figura 3: Startup Weekend La Paz, grupo de Organizadores y participantes.



La famosa frase "El software se está comiendo el mundo" fue el catalizador que impulsó A Eddy Sanchez y sus amigos en el 2009 el inicio del ecosistema de emprendimiento desde un punto de vista tecnológico, la intención en ese entonces era hablar sobre tecnología, software libre, empresas que adopten el opensource¹¹, pero no se hablaba de emprendimientos, fue hasta un poco después que junto a Beto Saavedra¹² con un evento denominado WEBPRENDE¹³ el 2008 que proponía acortar la brecha tecnológica, acercar a las personas, emprendedores a la tecnología. Este evento reunió muchas de las personas que ahora son reconocidas en nuestro ecosistema. Para el 2010 se vio la necesidad de unir emprendedores con inversores y es así como nació "La Paz Valley" donde se tuvo 9 startups y 4 inversionistas a quienes se les mostró un nuevo modelo de generación de negocios denominado canvas que luego de unos meses Alex Osterwalder¹⁴ lanzaría su libro. siendo este también el inicio de una de las primera incubadoras tecnológicas de Bolivia "iFaro" adelantada a su tiempo, obtuvieron pocos frutos, pero logra

11 "Código abierto - Wikipedia, la enciclopedia libre." https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto. Se consultó el 13 feb.. 2017.

12 "Beto Saavedra | LinkedIn." <https://bo.linkedin.com/in/betosaaavedra>. Se consultó el 13 feb.. 2017.

13 "webprende en Bolivia - Google Sites." <https://sites.google.com/a/webprende.com/bolivia>. Se consultó el 13 feb.. 2017.

14 "Alex Osterwalder - Mejora Competitiva." 24 oct.. 2012, <http://www.mejoracompetitiva.es/2012/10/alex-osterwalder/>. Se consultó el 13 feb.. 2017.

su objetivo de incubar empresas Tecnológicas.

Este mismo año 2010 se intentó lanzar el fracasado evento "Bolivia Valley" ambicioso ya que pretendía unir a todos los emprendedores del territorio boliviano.

La Comunidad naciente no se rindió, siguiendo la recomendaciones de pivoteo del modelo canvas, vino el 1er Startup Weekend para el 2011 en la ciudad de La Paz, no, sin antes haber pasado por muchos inconvenientes propios de un contexto que no conocía estos nuevos movimientos, este primer Startup reuniría entre sus participantes a emprendedores de todo Bolivia teniendo como facilitador el CEO de Startup weekend Global, el éxito de este evento impulsó un sueño aún más grande, Startup Weekends en todo Bolivia.

Es en el año 2012 donde se van viendo nuevas comunidades como GDG, WTM, que apoyan aún más este Ecosistema. El punto cumbre de los startups el 2015 y este se marca con un evento en la ciudad más nueva de Bolivia además de las emprendedoras, la Ciudad de El Alto donde se realizó uno de los startup weekends mas grandes hasta el momento "Startup Weekend Makers" pagando de esta manera la deuda que se tenía con esta ciudad.

Figura 4: GDG La Paz, grupo de Organizadores y participantes.



El 2016 fue uno de los años más fructíferos en eventos y algo importante, que se diversificó y multiplicó ya no dependiendo de una sola persona sino de la comunidad, del ecosistema.

¿Que nos faltó? se pregunta Eddy Sanchez, inversores de riesgo,

y un apoyo decidido desde las empresas para lo cual se necesita crear una red de mentores para formar a emprendedores e inversores, ahora las comunidades y emprendimientos deben dar el salto como Ecosistema en la búsqueda de Inversión y sostenibilidad buscando construir un company builder^{15 16}

Ecosistema Emprendedor de Tarija trabajando de forma integral.-

Figura 5: GDG Tarija, grupo de Organizadores y participantes.



Jorge Montellanos líder de la comunidad GDG Tarija nos habla de una de las comunidades que logró aplicar en parte el concepto de hélice sistémica.

Figura 6: Modelo de la triple hélice.



GDG Tarija es el resultado del crecimiento de las comunidades en el Ecosistema boliviano, trabajando desde el año 2016 conjuntamente con el Gobierno Municipal adecuándose al contexto con apoyo de la alcaldía y en menor grado con

apoyo de empresas privadas.

La comunidad GDG Tarija cree firmemente que la juventud es el futuro del ecosistema conjuntamente con las universidades. Es así que se está gestando el proyecto Educate para que el Universitario busque generar su propio empleo, además de que los Estudiantes de colegio aprendan a Emprender

El apoyo que recibe esta comunidad de parte la secretaria de desarrollo económico, al parecer es más por las personas involucradas que por las políticas gubernamentales mismas.¹⁷

El Ecosistema y su interrelación con la Hélice Sistémica

Cultura Emprendedora y el ser emprendedor

El análisis del ecosistema en Bolivia nos muestra la pobre interrelación entre los actores de La triple Hélice¹⁸ donde los Gobiernos son los grandes ausentes en este movimiento y es así como lo percibe y expresa Karem Infantas¹⁹

A pesar de ello, la Red Bolivia Emprendedora de la mano de Rene Salomon lleva 10 años evangelizando la cultura emprendedora, buscando que las instituciones y personas entiendan el SER emprendedor, en general se coincide que la visión que se debería tener tiene que ser innovadora, de mentalidad abierta, donde la hélice adopte una cultura colaborativa, generando actividades de mayor nivel tecnológico y con agregación de valor en las empresas. Este es el gran reto que se tiene, más aún cuando se sabe que tenemos dependencia de tecnología de afuera, donde el gobierno y la universidad siempre tratan de emular lo que se está haciendo en otros lados y la confianza que tenemos con nuestros profesionales quedó como un elemento secundario.

Estamos descubriendo jóvenes, los millennials²⁰, que están yendo a pasos abismales promoviendo emprendimientos dinámicos, investigación en tecnología que se basan en el conocimiento y el desarrollo, en la difusión de lo que están haciendo.

Figura 7: Startup Weekend Santa Cruz, grupo de Organizadores y participantes.



En la Foto de izquierda a derecha: Henry Saucedo, Fernando Chávez, René Salomón, Jesús Miguel Hidalgo, Natalia Chávez, Rosario Morales y Pablo Tapa.

El modelo o marca BOLIVIA debe tener una participación completa, se necesita de activistas no sólo a nivel local sino que se conecten esfuerzos a nivel del estado plurinacional, que se promueva la apertura de mercados, entonces debemos consolidar un emprendedor que tenga como mercado el mundo.

La Red Bolivia Emprendedora deberá hacer un cambio radical. Donde potencie la capacidad de los jóvenes que hoy en día están apostando en ello, no debemos inventarnos nuevos modelos, debemos consolidar los existentes y ese sería el planteamiento básico. ya que la capacidad científica y tecnológica instalada en diferentes instituciones y universidades está permitiendo que los actores salgan al mercado, pero estos deben estar convencidos de las oportunidades que existen para consolidar redes y ser parte del contexto.

Esta investigación debe crear redes, debe estar conectado con la generación de políticas en acción específica a la búsqueda de cooperación nacional e internacional.

Se debe crear o propiciar el crecimiento de los clusters como cuero, soya, frutas exóticas todo lo que es verde que nos permita mostrarnos al mundo de distinta

15 "Company Builders: qué son y por qué te interesan" MuyPymes. 5 oct. 2016. <http://www.muypymes.com/2016/10/05/company-builders-te-interesan>. Se consultó el 5 feb. 2017.

16 Intervención de Eddy D. Sanchez 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/oxomSPdY4fY>

17 Intervención de Jorge Montellanos 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/Tzrcu0SUYYE>

18 "Triple hélice - Wikipedia, la enciclopedia libre." https://es.wikipedia.org/wiki/Triple_h%C3%A9lice. Se consultó el 4 feb. 2017.

19 "Karem Esther Infantas Soto | LinkedIn." <https://bo.linkedin.com/in/kareminfantas>. Se consultó el 4 feb. 2017.

20 "Milénico - Wikipedia, la enciclopedia libre." <https://es.wikipedia.org/wiki/Mil%C3%A9nico>. Se consultó el 19 feb. 2017.

forma, innovación y tecnología no solo debe ser generar una aplicación de celular sino que debe ser el adaptar a las potencialidades que tiene el país y mostrarlo al mundo lo cual requiere mucho esfuerzo.

Crear e impulsar líneas de trabajo de cooperación y confianza para conformar oportunidades de investigación de innovación de acceso a recursos, y la Pregunta:

¿Qué estamos haciendo nosotros para que estos sectores se sientan impulsados y cómodos dentro de la comunidad universitaria para que estos puedan decir que se están formando profesionales en base a una demanda?.

Impulsar políticas públicas a nivel local, donde el municipio se compre la pelea, el gobierno departamental coadyuve el esfuerzo de generar posibilidades de insertar innovación, tecnología y nuevas inversiones con herramientas como ser las aceleradoras, incubadoras, sw, hackathones. Es así como Rene Salomon nos dice que se debe hacer.²¹

Los Emprendedores y el Ecosistema.

Emprender no es un arte sino una práctica.-

"Emprender no es un arte sino una practica", así inicia su intervención Allison Silva CEO de Eressea Solutions y Fundadora de "Fundación Emprender Futuro". Darse cuenta de las barreras que se tiene para crecer en Bolivia, la falta de información sobre la creación de empresas puede originar la pérdida de oportunidades.

Bajo esas limitaciones y en pro de ellas nace "Bolivia Emprende" que se enfoca en capacitación, comunicación estratégica, herramientas para emprendedores y networking.

Muchas veces cuando estás emprendiendo estas solo, cuando lo que se necesita es una red de contactos que te pueda colaborar.

El programa de "liderazgo emprendimiento e innovación para empresas" y otros programas más cortos, puestos en marcha bajo el techo de la Fundación Emprender Futuro y su programa Bolivia Emprende permite brindar herramientas que ayude a crecer, construir una cultura corporativa, construir un buen equipo, desarrollar un buen producto, obtener buenas estrategias de ventas, lograr más inversiones para hacer más escalable y aprender a dirigir una Empresa.

La innovación es una multiplicación de invento y comercialización, la tecnología mejora procesos, apoya modelos de negocios, genera ventajas competitivas, se debe considerar en la mayoría de pymes enfocadas en satisfacer los mercados locales, para romper esta barrera es importante adoptar un idioma que permita abrir mercados globales.

Promover emprendimiento con enfoque global, crecimiento exponencial, atraer inversiones, son los objetivos de "Fundación Emprender Futuro" para ello cuentan con:

Figura 8: Allison Silva con un grupo de participantes de PLEI 2015 .



Figura 9: Participantes del Programa 2 Day de la Fundación Emprender Futuro.



PLEI 2016²² "PROGRAMA DE LIDERAZGO, EMPRENDIMIENTO & INNOVACIÓN" un programa de entrenamiento de 8 semanas,

2day²³ un programa corto que tiene una duración de 2 días.

Startup weekend women para articular con las actividades que se están desarrollando y aumentar el impacto, fortalecer habilidades personales, empoderamiento al emprendedor, para que los emprendedores obtengan mayor capacidad de resiliencia.

Efecto 360²⁴ La tecnología e innovación es el eje de Bolivia Emprende. una iniciativa que nace con el propósito de destacar el trabajo, las actividades, los avances, los logros en cuanto a derechos y participación de la mujer en diferentes ámbitos de la sociedad para impulsar la construcción de comunidad para el desarrollo integral de la mujer

Convencida de que la mujer tiene una capacidad de poder distribuir el conocimiento y además empoderar a la mujer como directora de empresas que generen impacto.²⁵

Compartir los Fracasos.-

Desmitificar el fracaso es lo que se pretende con los Fuckup Nights, Aclara la cofundadora de este movimiento Alejandra Bazoberry, que se comparta los fracasos empresariales de tal manera de transmitir todo el conocimiento que se pueda. Mediante estudios de casos para poderlos compartir en la Universidades y junto a ello crear la red de mentores que apoyen a los nuevos emprendedores con sus empresas.

Figura 10: Un Invitado compartiendo sus experiencias de

²² "Programa de Liderazgo, Emprendimiento e Innovación PLEI." <http://boliviaemprende.com/plei>. Se consultó el 21 feb.. 2017.

²³ "2-Day Bolivia Emprende, ¡una oportunidad para crecer! - Bolivia ..." <http://boliviaemprende.com/2day>. Se consultó el 21 feb.. 2017.

²⁴ "Emprender Futuro » Mujeres 360." 15 mar.. 2014, <http://emprenderfuturo.org/programas/mujeres-360/>. Se consultó el 21 feb.. 2017.

²⁵ Intervención de Allison Silva 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/6F2iFziUoW0>

²¹ Intervención de Rene Salomon 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, https://youtu.be/O_qnBQjuDKo

empresa en el Fackup Night.



Formar una RED de emprendedores internacional con el Apoyo del Gobierno de Estados Unidos de América, para que estos compartan sus experiencias, limitaciones y oportunidades como latinoamericanos.

Buscar una integración entre las comunidades existentes en Bolivia, generar una mayor participación activa más que todo de los Jóvenes que están en las universidades, Generar mayor apertura de los Empresarios que estén dispuestos a compartir de forma más abierta sus experiencias.

Las políticas públicas son muy lentas de desarrollar, por ello deberíamos concentrar nuestros esfuerzos a la parte académica en soluciones innovadoras, búsqueda de inversiones, mercados y género. No esperar al gobierno para empezar hacer cosas.²⁶

La Educación y el Ecosistema de Innovación y Emprendimiento.-

Figura 11: La Comunidad de Educadores Google Bolivia en el Evento de Inauguración.



La Universidad base del Ecosistema de Innovación.-

²⁶ Intervención de Alejandra Bazoberry
1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016,
<https://youtu.be/GkQowvkQ7fE>

Figura 12: GEG Bolivia compartiendo sus aprendizajes en la Universidad Loyola de Bolivia .



Tenemos que considerar dos premisas importantes. Así inicia Luis Lorgio Cardenas Director de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Loyola de Bolivia.

Habrà cada vez más tecnología a nuestro alrededor y seguirá existiendo como hoy, la necesidad de educación.

Nada hay más humano que la tecnología, tanto es así que muchos antropólogos consideran que el desarrollo de la tecnología, desde las primeras herramientas de piedra tallada, es lo que nos hizo el ser humano que somos ahora, el que disparó el desarrollo de nuestro cerebro y de nuestra mente. Nada hay tampoco tan humano como la educación, compartir los conocimientos de una generación, aumentarlos, seleccionarlos ha sido una constante en nuestro desarrollo y nuestro éxito como especie. Además tanto la tecnología como la educación son hechos sociales.

La sociedad modifica la tecnología con su apropiación, la hace suya a su manera, la moldea y en este uso cambian ambas: la sociedad y la tecnología. También la educación es un hecho social, se educa en la escuela, en la familia, en la calle, en el trabajo, con los iguales, con los mayores, con los pequeños. Construimos nuestros conocimientos interactuando con otros todo el tiempo. Por eso, tecnología y educación han de ir unidas, porque son cualidades humanas y sociales y han de conjugarse.

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo

del ecosistema de Innovación y tecnología es la educación, debido a que esta es la base fundamental para el desarrollo del conocimiento y motivación para generar un espíritu emprendedor muy importante que impulsa la creación de diferentes tipos de empresas.

“La experiencia como docente universitario ha demostrado muchas veces que las TIC no introducen la innovación didáctica por sí mismas” .

Por lo tanto lo que pretendemos como Institución Universitaria es realizar actividades dentro, posteriormente en su entorno aplicando las nuevas tecnologías basadas en la conectividad, impulsando la innovación e incrementando la eficiencia.

El concepto “innovestment”, innovación más inversión, surge así como la energía que alimenta un nuevo círculo virtuoso. Es decir, el atractivo de las tecnologías digitales impulsa la demanda de los consumidores, propiciando el crecimiento y la creación de empleo, lo que a su vez permite a las sociedades un uso más eficiente de sus recursos, así como una mayor productividad y competitividad de las economías. Es decir lo que se pretende para el futuro es explotar lo que se denominan las megatendencias sociales En este sentido, una megatendencia se manifiesta en la dirección que toman simultáneamente varios aspectos de la sociedad (en términos tecnológicos, de nuevos productos, sistemas de producción y preferencias de consumo) y que tendrán un impacto cuyos efectos serán perceptibles por un segmento significativo de la sociedad por más de una década.

Figura 13. Participantes del Hackathon de Videojuegos



con reconocimiento de voz con idiomas nativos desarrollado en las instalaciones de la Universidad Loyola.

Figura 14: Luis Lorgio Cardenas Director de la carrera de Ingeniería de sistemas junto al Equipo ganador del Hackathon.



Hay que poner en práctica la innovación y el emprendimiento en todos los ámbitos. Todos los ejemplos y experiencias de este conversatorio intentan eso. En estos momentos de rápidos cambios, el exceso de reflexión y el análisis llevan demasiado tiempo y no ayudan, paralizan. Es tiempo de poner en marcha todo lo proclamado aplicando la técnica de prueba-error, de pruebas con poco costo y errores con poco daño. Después, hay que compartir los éxitos y las causas de los fracasos, hay que compartirlos en red para que se conviertan en conocimiento colectivo. Este es hoy el método más rápido y eficiente de conseguir saber cuál es el buen uso de la tecnología en educación y por eso apoyamos esta iniciativa, creemos en el valor de esta recopilación de experiencias y en esta línea de trabajo y alentamos a todos los participantes a que la sigan, pues nadie acumula más experiencia que ellos y eso ha de ponerse de manifiesto, ha de ponerse en valor y ayudar al cambio educativo. Y por unir los tres conceptos: tecnología, futuro y educación.

"Siempre dos hay, ni más ni menos, un maestro y un aprendiz"

Cerrando con esa frase sacada de la conocida Saga Cinematográfica Star Wars del maestro Yoda. que para Luis Lorgio Cardenas resalta perfectamente la permanencia de la

esencia de la educación²⁷

Educación con base tecnológica.-

Todas las comunidades de una u otra manera están involucradas con las universidades para llevar a cabo los eventos de emprendimiento e innovación.

Existe la necesidad de un cambio en la educación, esta con base tecnológica, para afrontar los nuevos desafíos donde los jóvenes tienen aspiraciones y expectativas diferentes a las del Docente.

Para unir las expectativas de las generaciones es necesario que las universidades no solo abran sus puertas para realizar los eventos para los estudiantes, que también retorne al Docente en su compromiso de actualización y aprendizaje continuo de una manera sinérgica con todos los actores de la institución y la educación.

Los jóvenes en la actualidad no están pidiendo a gritos a los educadores, que les mostremos la manera correcta de usar la tecnología y para ello los docentes deben estar preparados, capacitados en el uso correcto y productivo de la tecnología, creando de esta manera el mecanismo necesario para el crecimiento del Educador y del educando en pro del desarrollo de la persona, de la comunidad.

la Conciencia del educador se debe tener tatuado el compromiso de aprender, compartir, inspirar y empoderar. (Comunidad de Educadores Google)

Es muy importante este proceso llamado conversatorio virtual, que nos permite sistematizar, obtener información, recabar indicadores que nos permitan mejorar los procesos Educativos, Innovadores de Emprendimiento. Para tomar decisiones que apoyen e impulsen en lo que hemos estado trabajando cada uno de los actores. Un Ecosistema fortalecido, Integrado y abierto.

²⁷ Intervención de Luis Lorgio Cardenas 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/E432fXsWC9w>

Los cambios en la educación son totalmente imprescindibles para el crecimiento y potenciamiento de nuestro ecosistema de innovación.²⁸

El siguiente Paso del Ecosistema de Emprendimiento.-

Inversión y Entornos Controlados.-

Roger Prado activista muy reconocido en nuestro Ecosistema, reflexiona sobre los resultados que se dieron en los diferentes eventos desarrollados por nuestras comunidades en el transcurso de estos años donde se empezó a discutir y percibir que el modelo de concursos y competencias no generaban nada tangible.

Planteandose la siguiente pregunta

¿cómo convertir las ideas en negocios reales, pasar de hablar a hacer empresas?.

Sabemos que crear una empresa global competitiva y escalable es muy complicado.

En el País hemos visto que funcionan las comunidades, y es lo que debemos fomentar ahora, antes de proveer recursos y tecnología. Con redes de mentores, fondos de inversión Modelos de negocios validados.

Figura 15: Roger Dante Prado representando a Bolivia en el evento TECHSTARS Latam Summit.



²⁸ Debemos aprender a invertir, Intervención de José Santander Figueiredo 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, https://youtu.be/_YZGqBLf22Q

ya hemos trabajado y tenemos experiencia y conocemos el modelo para crear eventos, pero aun falta saber, ¿qué hacemos después del startup weekend?, ¿cómo encontramos casos de éxitos?.

Roger Prado piensa que los Coworks²⁹ en entornos controlados son la mejor forma en que la gente haga sus primeros pasos para hacer empresas, teniendo en cuenta que posiblemente tu primera idea de negocio no funcionara y tendras que probar muchas veces.

Ya apostamos a crear coworks a través del viceministerio, alimentándose con el modelo lean startup. También se tuvo buenas experiencias con la Alcaldía de Tarija.³⁰

Figura 16: Eddy Sánchez, Roger Prado, José Santander, Patricia Salcedo y Julio Mathews en la Universidad Peruana Unión donde se desarrolló el Startup Weekend Juliaca.



Acceso abierto a medios modernos de invención

Un país que le falta mucho en su desarrollo necesita encontrar soluciones de una manera conjunta. Así lo expresa Marco Zubieta.

No podemos encontrar ninguna posibilidad de desarrollo de forma individual. Fab Lab, empresa que gerenta, pretende encontrar desarrolladores que puedan

29 (2015, febrero 23). Coworks, comunidad y esquemas cooperativos - FayerWayer. Se recuperó el abril 9, 2017 de <https://www.fayerwayer.com/2015/02/coworks-comunidad-y-cooperacion/>

30 Intervención de Roger Prado 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/QvJfB5cla0U>

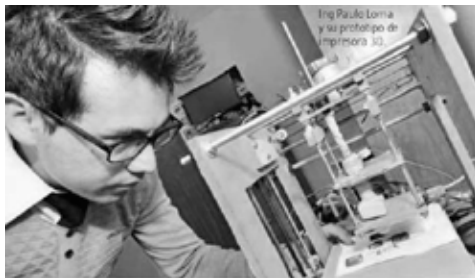


Figura 17: Ing. Paulo Loma y su prototipo de Impresora 3D en el FAB LAB.

responder a este desafío y abrir una enorme posibilidad de lograr muchos beneficios para nuestro país de la mano de su creatividad.

Debemos repensar la tecnología desde nuestra realidad, que nuestros jóvenes no estén conectados al facebook en un pasatismo sin sentido, que los jóvenes, niños pretendan reemplazar al profesor con YOUTUBE es preocupante.

Trabajar en el sentido social de la tecnología, que los niños desarrollen desde muy temprano habilidades con la electrónica, el contacto con la naturaleza y que no piensen que la tecnología es una computadora.

La solución no solo es un Fab Lab

Fab Lab = herramientas + colaboración + aprendizaje

Desarrollar una gran Fab Lab integral, autosuficiente conectado a la red global de fab labs MAKERS con más de 1000 Fab Labs en el mundo que trabajan en la colaboración y creación de diferentes diseños centrados en el ser humano, es la propuesta de Marco Zubieta.

Existen diferentes tendencias la nuestra es un Fab Lab Verde, estamos trabajando en el desarrollo de prototipos y proyectos en el ámbito de la economía circular³¹, en la innovación frugal³² dentro

31 "Economía circular - Wikipedia, la enciclopedia libre." https://es.wikipedia.org/wiki/Econom%C3%ADa_circular. Se consultó el 5 mar.. 2017.

32 "Innovación Frugal: innovando con escasos recursos - Entrepreneur." 24 oct.. 2016, <https://www.entrepreneur.com/article/284090>. Se

de un ámbito de colaboración en un concepto de modularidad y escalabilidad.³³

Material y Métodos.-

El Conversatorio se realizó bajo la modalidad en línea o virtual.

La difusión del evento se la realizó por medios sociales en distintas páginas pertenecientes a las comunidades, centros y organizaciones del ecosistema, también se uso la aplicación whatsapp y el envío de correos a grupos selectos del ecosistema.

Para el Registro y participación se usó formularios diferenciados, Formulario de Registro para participantes, Formulario de registro de Asistentes.

El evento se realizó utilizando como medio de comunicación la Aplicación Youtube en vivo durante un periodo de 2 horas en la cual se obtuvo 253 visualizaciones quedando el conversatorio grabado y compartido en el canal de youtube para posteriores visitas.

Cada Intervención del Conversatorio fue editada y compartida en la página de disruptiva y demás medios sociales como ser: Google +, LinkedIn, Twitter, etc.

[consultó el 21 feb.. 2017.](#)

33 Intervención de Marco Zubieta 1er Conversatorio Virtual 30 de diciembre 2016, <https://youtu.be/J1Va7V-RhLs>

1ra Feria de Investigación e Innovación 2017

"Ing. Jaime Revollo".

El Vicerrectorado de Investigación y Post Grado de la Universidad Loyola a través de la Dirección de Investigación a la cabeza del Ing. Juan Morales Velasco, organiza todos los años y convoca a las diferentes Carreras y al área de Ciencias Básicas de la Universidad Loyola a la 1ª Feria 2017 "Jaime Revollo" que se lleva a cabo en los predios del campus de Bajo Següencoma.

Se invitó a todos los docentes de las materias de cada una de las Carreras y del área de Ciencias Básicas a participar para promover la investigación, la innovación y el emprendimiento como parte de la formación educativa y la interacción vinculada a la empresa y a la sociedad.

Participan todas las Facultades de la Universidad Loyola a través de la formulación, desarrollo y presentación de Trabajos de Investigación y Proyectos de Innovación para las siguientes áreas:

Área 1: Ciencias Exactas (Matemáticas, Física, Química, Biología y Programación).

Área 2: Tecnología (Civil, Construc-



Autoridades de la Universidad Loyola en el acto de inauguración de la Feria: (de izquierda a derecha) Ing. Luis Lorgio Cárdenas Jefe de Carrera de Ingeniería de Sistemas, Ing. Yolanda Paty Pacosillo Jefe de Carrera de Ingeniería Electrónica, Dr. Oscar Vargas Daroca Secretario General, Ing. Juan Morales Velasco Director de Investigación, Ing. Ramiro Aguilar Calderón Vicerrector Académico, Lic. Winston Barrientos Díaz Coordinador Administrativo.

ciones, Sistemas, Electromecánica, Electrónica, Mecánica, Industrial).

Área 3: Ciencias Naturales (Agronomía, Ambiental, Alimentos, Veterinaria y Zootecnia, Topografía y Geodesia).

Área 4: Ciencias Sociales (Derecho y

Comunicación Social).

Área 5: Administración, Ciencias Económicas y Financieras (Administración, Comercial, Económica, Financiera y Auditoría).

Área 6: Arte (Música).





(Foto 1) LOMBRIEC.
 Jihtosy Ramirez Alaca
 Edson Daynor Paton Porco

(Foto 2) COLECTOR PARABÓLICO DE ENERGÍA SOLAR.
 Alfredo Elias Apaza Cahuana
 Ever Franz Viadez Mamani

(Foto 3) HORNO ECOLÓGICO.
 Franklin Vicente Yupanqui
 Luis Angel Mamani Cruz

Foto 1



Foto 2 ↑
 ↓ Foto 3





Foto 4 ↑

(Foto 4) ECOLADRILLOS.

“Ladrillo amigable con el medio ambiente y de bajo costo”.

Luis Dario Morales Char

Samuel Molina Jordan

Karen Quispe Loza

(Foto 5) Alumnos de Ingeniería Electrónica y Electromecánica posando junto a un Calentador Solar.

Foto 5 ↓





Foto 6: BOMBA DE SOGA.
 Jose Luis Quispe P.
 Efrain Condori Q.
 Humberto Sajama S.
Foto 7: JELLY ART.
 Maya Condori Ramos
 Lindsay Rodríguez Muller
 Erika Suarez Mamani
 July Martinez Callisaya
 Luis Fernando Montecinos
 Demilson A. Limachi
Foto 8: ROLLY POLLI.
 Luis Angel Murillo Huanca
 Estefani Asister Zambrana
 Magali Ventura Churqui
 Gabriela Cahuapaza Condori
 Milena Quispe Quispe
 Dayana Aruquipa Avircata



Foto 7 ↓



Foto 6 ↑

Foto 8 ↓

UNIVERSIDAD  LOYOLA
 La Paz - Bolivia



EL SAUCE

PERIÓDICO UNIVERSITARIO



Noticias, actividades académicas o culturales y eventos deportivos en los que los protagonistas son los estudiantes de Nuestra Universidad.

CRONOGRAMA DE CURSOS CORTOS

AREA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

NOMBRE DEL CURSO	FECHAS DE INICIO	FECHA DE CULMINACION
Gestión para la competitividad	28 DE AGOSTO	09 DE SEPTIEMBRE
Productividad y administración de la calidad	11 DE SEPTIEMBRE	23 DE SEPTIEMBRE
Reingeniería de empresas	25 DE SEPTIEMBRE	07 DE OCTUBRE
Geréntica y logística integrada	23 DE OCTUBRE	04 DE NOVIEMBRE
Estrategia competitiva y corporativa	09 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE
Principios e marketing	04 DE DICIEMBRE	16 DE DICIEMBRE
Determinación del marketing	20 DE NOVIEMBRE	02 DE DICIEMBRE
Segmentación de mercados	06 DE NOVIEMBRE	18 DE NOVIEMBRE
Investigación de mercados	08 DE ENERO	20 DE ENERO
Políticas de marketing	22 DE ENERO	03 DE FEBRERO
Plan de marketing	05 DE FEBRERO	17 DE FEBRERO
Marketing industrial y de servicios	05 DE MARZO	17 DE MARZO
Marketing social y político	19 DE FEBRERO	03 DE MARZO
Casos y aplicaciones estratégicas de marketing	19 DE MARZO	31 DE MARZO

AREA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NOMBRE DEL CURSO	FECHAS DE INICIO	FECHA DE CULMINACION
Manejo de desastres	28 DE AGOSTO	09 DE SEPTIEMBRE
Desarrollo sostenible del medio ambiente	11 DE SEPTIEMBRE	23 DE SEPTIEMBRE
Economía ambiental	25 DE SEPTIEMBRE	07 DE OCTUBRE
Legislación ambiental, convenios nacionales e internacionales	23 DE OCTUBRE	04 DE NOVIEMBRE
Evaluación de impacto ambiental	09 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE
Contaminación del aire	04 DE DICIEMBRE	16 DE DICIEMBRE
Recursos de agua, su administración y contaminación	20 DE NOVIEMBRE	02 DE DICIEMBRE
Recursos del suelo, su administración y contaminación	06 DE NOVIEMBRE	18 DE NOVIEMBRE
Recursos de flora, fauna alimentos	08 DE ENERO	20 DE ENERO
Recursos energéticos y minerales renovables y no renovables	22 DE ENERO	03 DE FEBRERO
Recursos humanos y dinámica de las poblaciones	05 DE FEBRERO	17 DE FEBRERO
Sistema de información geográfica (SIG)	05 DE MARZO	17 DE MARZO
Introducción en la ingeniería ambiental	19 DE FEBRERO	03 DE MARZO
Auditoría ambiental	19 DE MARZO	31 DE MARZO

AREA FINANCIERA

NOMBRE DEL CURSO	FECHAS DE INICIO	FECHA DE CULMINACION
Política monetaria bancaria y crediticia	28 DE AGOSTO	09 DE SEPTIEMBRE
Política presupuestaria	11 DE SEPTIEMBRE	23 DE SEPTIEMBRE
Política tributaria	25 DE SEPTIEMBRE	07 DE OCTUBRE
Ingeniería financiera	23 DE OCTUBRE	04 DE NOVIEMBRE
Servicios financieros	09 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE
Marketing para emprendedores	04 DE DICIEMBRE	16 DE DICIEMBRE
Instrumentos financieros avanzados	20 DE NOVIEMBRE	02 DE DICIEMBRE
Evaluación de proyectos de inversión	06 DE NOVIEMBRE	18 DE NOVIEMBRE
Finanzas internacionales	08 DE ENERO	20 DE ENERO
Marco jurídico para la gestión financiera	22 DE ENERO	03 DE FEBRERO
Logística de empresas y administración de riesgos	05 DE FEBRERO	17 DE FEBRERO
Estrategia competitiva y corporativa	05 DE MARZO	17 DE MARZO
Modelos de programación financiera	19 DE FEBRERO	03 DE MARZO
Proyectos especiales	19 DE MARZO	31 DE MARZO

AREA DE PROYECTOS

NOMBRE DEL CURSO	FECHAS DE INICIO	FECHA DE CULMINACION
Administración de materiales	28 DE AGOSTO	09 DE SEPTIEMBRE
Administración de Recursos Humanos	11 DE SEPTIEMBRE	23 DE SEPTIEMBRE
Toma de decisiones para la gestión de proyectos	25 DE SEPTIEMBRE	07 DE OCTUBRE
Gestión para la competitividad	23 DE OCTUBRE	04 DE NOVIEMBRE
Licitaciones y contratos	09 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE
Administración de calidad	04 DE DICIEMBRE	16 DE DICIEMBRE
Métodos cuantitativos en ingeniería	20 DE NOVIEMBRE	02 DE DICIEMBRE
Innovación Tecnológica	06 DE NOVIEMBRE	18 DE NOVIEMBRE
Ingeniería Financiera II	08 DE ENERO	20 DE ENERO
Computación para la administración de proyectos	22 DE ENERO	03 DE FEBRERO
Auditorías técnicas y de proyectos	05 DE FEBRERO	17 DE FEBRERO
Control y seguimiento de proyectos	05 DE MARZO	17 DE MARZO
Evaluación de proyectos de inversión	19 DE FEBRERO	03 DE MARZO
Evaluación de proyectos sociales	19 DE MARZO	31 DE MARZO

POSGRADO LOYOLA

Actitud de excelencia

- ▶ Maestría en Ingeniería Financiera
- ▶ Maestría en Administración de Empresas
- ▶ Maestría en Ingeniería de Medio Ambiente y RR.NN.
- ▶ Maestría en Planificación y Desarrollo de Proyectos



DIRECCIÓN DE
POSGRADO



maestria.loyola.edu.bo



Av. Busch # 1191, Edif. "El Sauce"
Zona Miraflores.



(591) (2) 222-3735 Fax: 2224522
(591) (2) 224-3300