

# Revista Técnica

# Energía

REVISTA # 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS  
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES  
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA



LOJA - ECUADOR  
2011



# HIMNO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Letra: Dr. Benjamín Ruíz y Gómez  
Música: Maestro Segundo Puertas Moreno

## CORO

Gloria Loja, por siempre cantemos  
Con acento de voz inmortal  
Fuimos grandes y hoy más lo seremos  
Con el triunfo de nuestro ideal.

I  
Al calor de un brillante pasado  
Que dio a Loja, blasón de talento,  
De hidalguía, de fe y sentimiento,  
Nueva vida queremos vivir.

II  
La inquietud cultural vigoriza  
La conciencia de un pueblo escogido  
Que si acaso parece dormido  
Hoy despierta a un glorioso existir.



# Editorial

*La presente publicación se constituye en la primera edición de la revista técnica de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja.*

*Los artículos y evidencias fotográficas que forman parte de esta publicación dan cuenta del trabajo que viene desarrollando nuestra carrera en los tres ejes fundamentales del quehacer universitario: formación de recursos humanos, investigación y vinculación con la colectividad durante el período 2008-2011 para el que fui honrosamente designado en la coordinación de la carrera, trabajo desarrollado con el apoyo decidido de la Comisión Académica, Director del Área y del Rector de nuestra Universidad.*

*Los autores de los artículos técnicos demuestran el esfuerzo de nuestros docentes que nos participan sus experiencias y trabajos de investigación que se vienen ejecutando en la carrera en el ámbito técnico y científico.*

*De igual forma hacemos conocer los talleres y laboratorios con que cuenta el Área de Energía para la formación de los estudiantes de nuestra carrera: Taller mecánico, taller eléctrico y los laboratorios de automatización, máquinas eléctricas, máquinas de fluidos, laboratorio de electrónica, aula virtual, tres laboratorios de computación y una biblioteca con 50 computadores con servicio de internet; los mismos que se encuentran equipados con tecnología de última generación como fresadoras y tornos con control numérico, controladores programables industriales, equipos de instrumentación y comunicaciones industriales, analizadores de redes, equipos de mediciones y pruebas eléctricas y mecánicas, una estación meteorológica, etc. y trabajos de tesis elaborados por nuestros estudiantes que dan fe de su capacidad para aplicar sus conocimientos científico-tecnológicos.*

*Así mismo nos sentimos orgullosos con una planta docente de primer nivel en su gran mayoría con estudios de cuarto nivel, maestrías y doctorados donde se conjuga la experiencia con la juventud y se cumple en forma responsable con la hermosa y fecunda tarea de compartir sus conocimientos y de ser el guía y tutor de la formación profesional con excelencia académica contando con el apoyo eficiente del personal administrativo.*

*Es grato tener en nuestras aulas universitarias a estudiantes que día a día se esfuerzan por formarse en una Universidad para el pueblo, sesquicentenaria, orgullo de nuestra patria y acreditada como una de las mejores del Ecuador, que les abrió las puertas para que sean ellos mismos los que forjen su futuro con esfuerzo y dedicación, fruto de lo cual encontramos que nuestros profesionales se encuentran trabajando en todo el país en su campo profesional con gran éxito.*

*Al presentar esta revista técnica a la comunidad universitaria y ciudadanía en general lo hacemos con el ánimo de difundir nuestro accionar y con el compromiso de mejorar para conseguir la excelencia académica convencidos que siempre nuestra misión será la de contribuir positivamente a la formación profesional con pertinencia, ética, responsabilidad social y alto nivel académico para contribuir al desarrollo de nuestra patria y solucionar los problemas de la sociedad.*

Norman Jiménez León  
COORDINADOR DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAICA  
PERIODO 2008-2011

Loja, Julio del 2011





**Universidad Nacional de Loja**  
**Área de Energía y los Recursos Naturales no Renovables**  
**CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA**



**Ing. José Ochoa A.**  
**DIRECTOR DEL ÁREA**

**Ing. Norman Jiménez León**  
**COORDINADOR DE LA CARRERA**

**Ing. Marco Rojas M.**  
**Dr. Miguel Caraballo**  
**COMISIÓN ACADÉMICA**

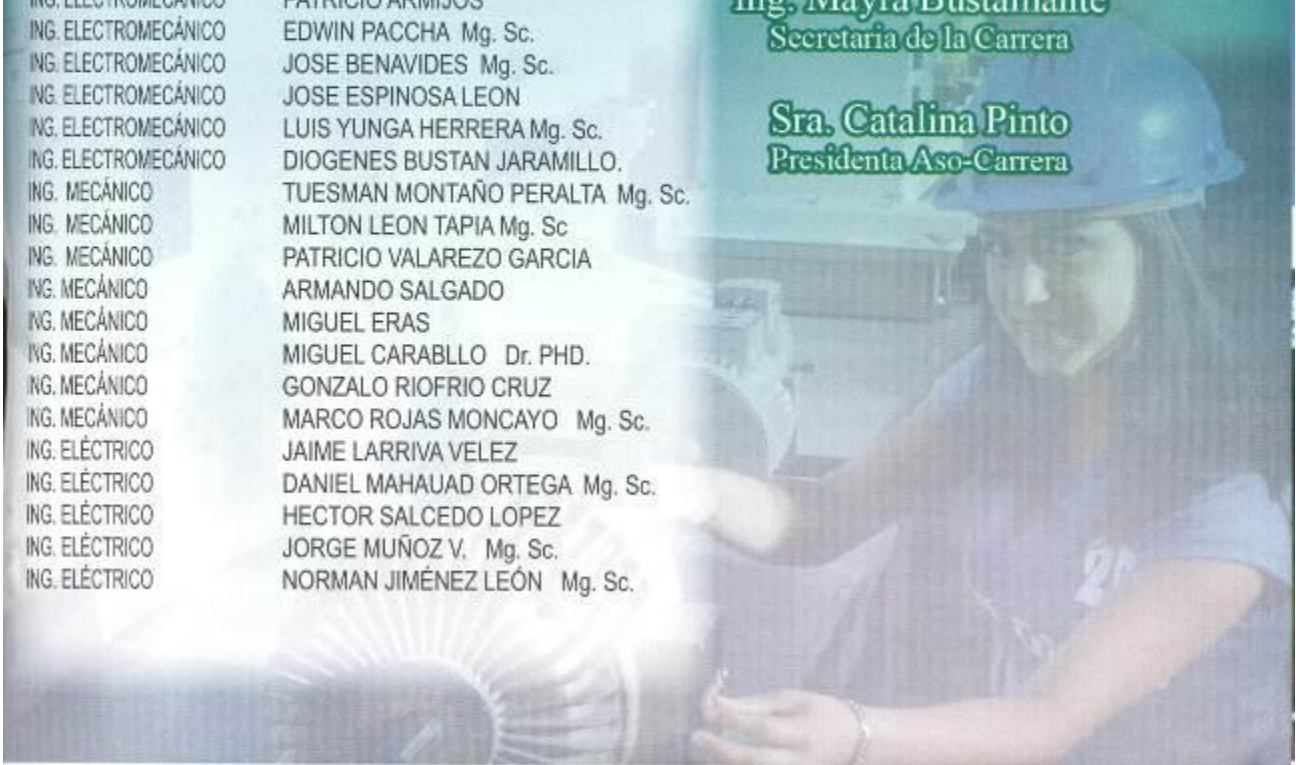
**Sr. Rodrigo Ramirez**  
**Representante Estudiantil**

**Ing. Mayra Bustamante**  
**Secretaria de la Carrera**

**Sra. Catalina Pinto**  
**Presidenta Aso-Carrera**

**PLANTA DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA**

- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| ING. ELECTROMECAÁNICO | FRANCISCO ALEGA LAOIZA Mg. Sc.  |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | DARWIN TAPIA PERALTA            |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | MANUEL AYALA CHAUVIN Mg Sc..    |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | CARLOS SAMANIEGO OJEDA Mg. Sc.  |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | PATRICIO ARMIJOS                |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | EDWIN PACCHA Mg. Sc.            |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | JOSE BENAVIDES Mg. Sc.          |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | JOSE ESPINOSA LEON              |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | LUIS YUNGA HERRERA Mg. Sc.      |
| ING. ELECTROMECAÁNICO | DIóGENES BUSTAN JARAMILLO.      |
| ING. MECÁNICO         | TUESMAN MONTAÑO PERALTA Mg. Sc. |
| ING. MECÁNICO         | MILTON LEON TAPIA Mg. Sc        |
| ING. MECÁNICO         | PATRICIO VALAREZO GARCIA        |
| ING. MECÁNICO         | ARMANDO SALGADO                 |
| ING. MECÁNICO         | MIGUEL ERAS                     |
| ING. MECÁNICO         | MIGUEL CARABLLO Dr. PHD.        |
| ING. MECÁNICO         | GONZALO RIOFRIO CRUZ            |
| ING. MECÁNICO         | MARCO ROJAS MONCAYO Mg. Sc.     |
| ING. ELÉCTRICO        | JAIME LARRIVA VELEZ             |
| ING. ELÉCTRICO        | DANIEL MAHAUAD ORTEGA Mg. Sc.   |
| ING. ELÉCTRICO        | HECTOR SALCEDO LOPEZ            |
| ING. ELÉCTRICO        | JORGE MUÑOZ V. Mg. Sc.          |
| ING. ELÉCTRICO        | NORMAN JIMÉNEZ LEÓN Mg. Sc.     |



## 6. Conclusiones

La central Hidroeléctrica de agua fluyente "Odina" aprovecha la gestión de caudales para riego del Canal de Terreu, sin modificar el comportamiento de dicho canal, funciona durante desde Marzo a Octubre con un periodo de aproximadamente 207 días/año.

La central dispone de un salto neto de 7,9m; caudal de equipamiento de 8m<sup>3</sup>/s y para su aprovechamiento posee una turbina Ossberger, la misma que se encuentra acoplada a un generador asincrónico de 500kW, 380V mediante un multiplicador de velocidad. La máxima eficiencia global teórica garantizable para el sistema es del 70%, resultando como potencia nominal 437kW. En la práctica el rendimiento global ha llegado hasta el 77%.

La energía eléctrica generada es evacuada por una línea de 6kV hasta la Central de Berbegal, distante 4km.

De acuerdo al análisis de caudales de los últimos tres años, se ha obtenido una media de 7,05m<sup>3</sup>/s, lo que conlleva a una producción media de 1814MWh/año pudiendo operar a plena carga el 43% del período de explotación; no obstante la producción real de la central para el mencionado período es de 1526MWh/año, desarrollando un 86% del total de la energía aprovechable, debido principalmente a paradas por mantenimiento del canal y/o de la central y por fallas de la red eléctrica. En base a tales resultados (considerando un periodo ininterrumpido) resultan 3614 horas equivalentes, con un factor de carga del 73%.

La central opera sin personal in-situ. Una vez arrancado el

grupo, el nivel instalado en la cámara de carga, da las correspondientes órdenes al regulador, para abrir o cerrar las palas directrices y turbinar el caudal aportado por el canal y en caso de actuación de protecciones dispone de un tiempo de espera de 2h para volver a arrancar, sin permitir arranques sucesivos, en los cuales se produce un bloqueo siendo necesario pulsar el mando de rearme in-situ.

Cuando el caudal turbinado es superior al de equipamiento, o cuando en la central se produce una parada, o bien en temporadas en las cuales no es posible turbinar; éste caudal no turbinado es devuelto al canal por medio de un aliviadero lateral, de manera que no se producirán inundaciones en la central.

## 7. Bibliografía

- [1] CGRAA (Comunidad General Riegos del Alto Aragón). Documentos Venos, Central Hidroeléctrica Odina.
- [2] PENCHE, C. Manual de Pequeña Hidráulica. Comisión Europea y ESHA (European Small Hydropower Association), 1998.
- [3] IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Minicentrales Hidroeléctricas. Madrid, 2006.
- [4] SANZ, José. Energía Hidroeléctrica. Prensas Universitarias de Zaragoza, 2008.
- [5] OSSBERGER GmbH + Co. La Turbina Ossberger. <<http://www.ossberger.de/cms/es/hydro/la-turbina-ossberger/>>

# GESTION DE "SISTEMA AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL".

La revolución tecnológica de nuestros días, ha hecho que, "el sistema ambiental, la seguridad industrial y la salud ocupacional", su integración sea una necesidad prioritaria, es decir hablen el mismo idioma y tengan el mismo objetivo.

La población y la industria ha crecido en forma geométrica, en cambio la PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS ha crecido en forma aritmética, originando esto un DESEQUILIBRIO en el medio ambiente, ofendiendo a todas las actividades del ser humano.

La industria para suplir la necesidad del mercado consumidor, ha tenido que trabajar las 24 horas del día, los 365 días del año, porque los procesos de manufactura de un producto o servicio así lo exige, las fábricas para realizar su trabajo consumen COMBUSTIBLES, sólidos, líquidos y gaseosos, que luego de la combustión expulsan GASES DE ESCAPE al ambiente, alterando el ECOSISTEMA, afectando gravemente a los 3 elementos básicos de la vida, que son : AGUA, AIRE Y SUELO, y como resultado negativo, tenemos la presencia de 3 monstruos, que los conocemos como: LLUVIA ACIDA, CALENTAMIENTO GLOBAL Y DISMINUCIÓN DE LA CAPA DE OZONO.

**LLUVIA ACIDA.** La reacción química de los elementos de los gases de escape como el azufre y el oxígeno del aire, tengamos como resultado el ácido sulfúrico SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>, mortal para la vida humana, fauna y flora, su solución es disminuir el porcentaje de azufre de los combustibles, por medio de alta tecnología.

**CALENTAMIENTO GLOBAL.** La presencia de invernaderos, el consumo masivo de aerosoles y gases refrigerantes, la reacción con el oxígeno del aire, hacen que se eleven las concentraciones de sus resultados y con el tiempo, hacen que suba la TEMPERATURA, alterando la salud del hombre, afectando las vías respiratorias, y esto es debido a la tala discriminada de los bosques, aumentando el área de los DESIERTOS, su solución es cuidar y mantener las cuencas hidrográficas.

**DISMINUCIÓN DE LA CAPA DE AZONO.** La reacción química de todos estos elementos con el oxígeno del aire, han hecho que la capa de ozono (O<sub>3</sub>) DISMINUYA SU ESPESOR, esta capa trabaja como filtro, para que los RAYOS SOLARES, no pasen directamente con tanta intensidad calorífica, y afecten a la piel de las personas, QUEMANDO células defensivas, y éstas no son REGENERATIVAS y de hecho las personas afectadas son propensas a muchas enfermedades, su solución de protección es usar SOMBRERO con ala ancha.

La suma de todos estos FACTORES NEGATIVOS, ha traído la presencia de NUEVAS ENFERMEDADES, conocidas como enfermedades del siglo XXI, que es CANCER, o sea la muerte silenciosa, veloz y segura, es decir no es reversible, NO TIENE CURA.

Ante tanta tragedia, tres organismos internacionales, como las N.N.UU, Naciones Unidas, La OMS Organización Mundial de la Salud y la OIT Organización Internacional del Trabajo, han decretado que el día 28 de abril de cada año se celebre a nivel mundial, el día internacional de SISTEMA AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL, en donde todos los CIUDADANOS y de manera esencial todos los centros de educación a todo nivel, estén obligados a enseñar LA CULTURA Y FILOSOFIA DE LA PREVENCIÓN DE LA SALUD debido a los FACTORES DE RIESGOS ABORALES, su no cumplimiento serán castigados severamente de acuerdo a la ley vigente internacional.

Los industriales de nuestros días, han visto que las enfermedades laborales han aumentado, disminuyendo sus GANANCIAS, por eso están dispuestos a colaborar con las leyes internacionales, que exigen todos los días, enseñanza, capacitación y especialización nacional e internacional, en este nuevo mundo de la ciencia y arte de cuidar la SALUD, YA QUE TODO TRABAJO POE SENCILLO QUE SEA CORRE RIESGO LABORAL, y que decir los de alto riesgo, como los trabajos de: minería, fundición, construcción, agricultura, transporte, salud, marítimo, subterráneos, y otros que están fuera del tema,

como son los incendios, terremotos o convulsión social

Con estos antecedentes, el mercado de bienes y consumo, obliga a que el ESTADO, CONSUMIDOR, Y PRODUCTOR, le de protección, por eso los trabajadores en coordinación con el propietario de la industria, deben formar CIRCULOS DE CALIDAD TOTAL, basado en normas internacionales como, son:

ISO	9000	Que estudia la calidad del producto.
EPA	14000	Que estudia la calidad del medio ambiente.
OSSHA	18000	Que estudia la salud del ser humano.
HHS	22000	Que estudia la calidad de los alimentos.

Todo esto nos da como resultado las NORMAS DEL BUEN VIVIR.

Porque pueblo sano, es pueblo productivo.

Todo esto nos trae como reflexión, a que todos tenemos que participar, estado, industriales, centros de enseñanza, consumidor, todos los productos de consumo tengan calidad, porque se está pagando, de allí la necesidad de que en Loja se instale un centro dotado con equipos de medición y control, para detectar y controlar las consecuencias que traen los factores de riesgo, físicos, mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos, ergonómicos, y psicosociales, por ejemplo, las consecuencias que trae el RUIDO, para esto tenemos que MEDIR, con equipos de última generación y el especialista u experto en su diagnóstico lo de con velocidad y precisión, es decir en el argot popular de en el clavo, no dar equipo de protección como ser las orejeras, sino ir a la FUENTE DE ORIGEN, en este caso, instalar equipos silenciadores con MATERIALES ADECUADOS Y TECNOLOGÍA CONTEMPORÁNEA.

En nuestro país, por este tema, se han visto obligados a trabajar conjuntamente, como es el Ministerio de la salud, el IESS, y como arbitro el Ministerio del trabajo, para que toda empresa pública o privada, que pase de 11 trabajadores, la necesidad que tenga su COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, según el DE 2393 art. 14, so pena de sanciones económicas e incluso con el cierre de las mismas.

ATENTAMENTE

Ing. Mec. Miguel ERAS GALLEGOS.

## INTERVENCIÓN COMUNITARIA PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE MITIGACION DE IMPACTOS CONTAMINANTES AMBIENTALES DE LAS MICROCUENCAS DE LA HOYA DE LOJA.

Aurita Gonzaga Figueroa



### RESUMEN.

Las problemáticas ambientales en la región de estudio que dan cuenta del considerable deterioro, están la inestabilidad de los suelos, ello debido a la extracción de materiales de construcción (material pétreo: arena, piedra, grava), deficiente manejo de aguas servidas, desechos biodegradables y no degradables, granjas agropecuarias ubicadas en las orillas de los ríos, ubicación de lavadoras y lubricadoras de carros, escombros de construcción etc.

Los elementos antes mencionados han contribuido al deterioro permanente de los ecosistemas naturales, erosión de los suelos superficiales y deslizamiento del subsuelo, pérdida de su fertilidad y por ende la inestabilidad de las tierras, que tiende a agudizarse por la deforestación y pérdida de su cubierta vegetal, debido al proceso de construcción de ciudadelas en las últimas décadas.

A los problemas de contaminación del suelo se suma la contaminación de corrientes de agua, ello debido a las descargas directas de aguas negras domésticas, industriales y al vertimiento de residuos y desechos de construcción a los ríos de las Microcuencas.

La problemática del manejo de los recursos hídricos en el país y en el mundo entero es compleja y multidimensional: Su efecto directo y más común está relacionado con la "escasez de agua" para los diferentes usos: consumo humano, abrevaderos de animales, riego, energía, industrias, entre otros.

**PALABRAS CLAVE:** deterioro ambiental, pérdida de suelos agrícolas, deterioro de los ecosistemas naturales, escasez de agua, intervención comunitaria. Determinar estrategias de manejo.

### II. INTRODUCCION:

La situación ambiental de la Hoya de Loja está íntimamente relacionada con problemas que tienen que ver con los fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales que han contribuido al desequilibrio ambiental de la ciudad. El proceso acelerado de urbanización debido en gran parte a los fenómenos de migración del campo a la ciudad, han tenido como consecuencia en la ciudad crecientes tasas de desempleo, alto déficit de vivienda, carencia de servicios públicos, hacinamiento, invasión del espacio público, problemas de salud causados por los diversos tipos de contaminación y de saneamiento en amplias capas de la población.