



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ



**EDITORIAL
MAR ABIERTO**

La producción científica desde las ingenierías



Colección
(I.I.C.)

Darío Páez Cornejo
Ramón Pérez Leira
Jacqueline Domínguez Gutiérrez
Mercedes Alemán García
Marcos Ponce Jara

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.uleam.edu.ec

Autoridades:

Miguel Camino Solórzano, Rector
Iliana Fernández, Vicerrectora Académica
Doris Cevallos Zambrano, Vicerrectora Administrativa

La producción científica desde las ingenierías

© Darío Páez Cornejo (compilador)
© Ramón Pérez Leira (compilador)
© Jackeline Domínguez Gutiérrez (compilador)
© Mercedes Alemán García (compilador)
© Marcos Ponce Jara (compilador)

Consejo Editorial: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Director Editorial: Hernán Murillo Bustillos

Diseño de cubierta: José Márquez

Diseño y diagramación: José Márquez

Estilo, corrección y edición: Alexis Cuzme (DEPU)

ISBN: 978-9942-775-10-8

Edición: Primera. Enero 2018

Departamento de Edición y Publicación Universitaria (DEPU)

Editorial Mar Abierto

2 623 026 Ext. 255

www.marabierto.uleam.edu.ec

www.depu.uleam.blogspot.com

www.editorialmarabierto.blogspot.com

Manta - Manabí - Ecuador

Comité Científico: Arq. Miguel Camino Solórzano, PhD.
Ing. Eric Cabrera Estupiñán, PhD.
Ing. Jesús Lazo Machado, PhD.

Comité Técnico: Ing. Carlos Geovanny Delgado Castro, M.Sc.
Ing. Edwin Ponce Minalla, M.Sc.
Ing. Yusnier Enrique de la Rosa Rosales, M.Sc.
Ing. Aleph Acebo Arcentales, M.Sc.

Agradecimiento

Dentro de las personas que permitieron la realización de esta publicación, queremos resaltar el apoyo recibido por el Dr. Miguel Camino Solórzano, rector de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, quien de manera directa impulsó este proyecto, generando motivación a cada uno de los autores.

El motor de la academia siempre serán los docentes, y es justo reconocer la valía y entrega del Dr. Ramón Pérez y la Dra. Jacqueline Domínguez, quienes estuvieron al frente del proyecto, siendo su aporte valioso e imprescindible para la consecución exitosa del mismo.

El trabajo en equipo permite optimizar los esfuerzos y tener productos de calidad, seguidamente debemos indicar que el aporte de la Dra., Mercedes Alemán, el Ing. Marco Ponce, el Ing. Yusnier de la Rosa, el Ing. Edwin Ponce, el Ing. Geovanny Delgado y el Ing. Aleph Acebo, han sido necesarios y sobre todo oportunos para la consecución de esta publicación.

Dentro de los estamentos de formación, los estudiantes siempre será el eje fundamental por eso un agradecimiento especial a cada uno de ellos que apoyaron en ese proceso, en especial a Gema Verduga, Cecilia Ruiz y Carlos Macías, quienes lideraron los equipos de trabajo.

Por último, queremos ser gratos con los patrocinadores que hicieron posible esta publicación y apoyaron para la realización del mismo.

Mg. Darío Páez Cornejo
Decano Facultad Ingeniería

ÍNDICE

Prólogo.....	8
Introducción.....	9
CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE OBRAS.....	10
ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL A EDIFICIO AFECTADO EL 16 DE ABRIL DEL 2016.....	12
TERREMOTOS LENTOS EN LA COSTA SUDAMERICANA DEL PACÍFICO.....	14
ANÁLISIS TÉCNICO – ECONÓMICO DE LOS BIENES PATRIMONIALES INMUEBLES DEL CANTÓN CHONE.....	16
ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DEL DETERIORO DE LOS BIENES PATRIMONIALES INMUEBLES DE MANABÍ COMO CONSECUENCIA DEL 16-A.....	18
ANÁLISIS TÉCNICO DEL DETERIORO DE LOS BIENES PATRIMONIALES –INMUEBLES DEL CANTÓN MONTECRISTI COMO CONSECUENCIA DEL 16-A.....	20
DISEÑO DE PROGRAMA INFORMÁTICO PARA CÁLCULO DE PELDAÑOS DE ESCALERAS DE MADERA.....	22
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN PARA RESISTENCIAS DE 210 - 240 KG/CM2 PRODUCIDOS EN MANTA.....	24
ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS CON BASE RÍGIDA VERSUS INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA CON PROPIEDADES EN SUELOS DE MANTA.....	26
IMPORTANCIA DE LA GEOTECNIA EN EL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTO PUERTO DE SAN MATEO).....	28
SUSCEPTIBILIDAD DE LICUEFACCIÓN DE LOS SUELOS EN LA ZONA TARQUI.....	30
ANÁLISIS COMPARATIVO ECONÓMICO- ESTRUCTURAL DE REFORZAMIENTO DEL EDIFICIO RESIDENCIA ALFARO AFECTADO POR EL TERREMOTO DEL 16 ^a	32
ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES.....	34
ESFUERZOS Y DEFORMACIONES EN SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTOS POR CARGAS COMBINADAS EN ESTRUCTURAS DE ACERO.....	36
PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS DRENANTES CONFORME A LA METODOLOGÍA MARSHALL Y CÁNTABRO.....	38
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES DE LA ULEAM.....	40

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DAÑO EN ESTRUCTURAS APORTICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE LA CIUDAD DE MANTA.....	42
ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE COLUMNAS COMPUESTAS EN EL CONTEXTO DE LA NORMA ECUATORIANA.....	43
USO DE LA TIC'S Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO FORMATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA.....	45
LA PRÁCTICA DE LA GEOTÉCNICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES.....	47
DESEMPEÑO SISMO RESISTENTE DE PERFILES METÁLICOS QUE POSEEN UNIONES PRECALIFICADAS EN LA UNIDAD DE VIGILANCIA COMUNITARIA.....	48
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GRANDES DESPLAZAMIENTOS MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS UTILIZANDO MALLADOS CARTESIANOS INDEPENDIENTES DE LA GEOMETRÍA.....	50
CÁMARA DE NIEBLA SALINA PARA ENSAYOS DE CORROSIÓN ACELERADA EN MATERIALES DEL SECTOR MARÍTIMO.....	52
APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CADENA DE BLOQUES (BLOCKCHAIN) EN EL REGISTRO INMOBILIARIO EN LA CIUDAD DE MANTA.....	54
CAPÍTULO 2: GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.....	56
ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO REFERENCIA PARA PROYECTOS DE RIEGO EN MANABÍ-ECUADOR.....	58
ESTUDIO DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES PARA PROYECTOS DE RIEGO EN MANABÍ-ECUADOR.....	60
EL RIEGO EN EL PROYECTO MULTIPROPÓSITO CHONE: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES HIDROFÍSICAS DE LOS SUELOS.....	62
ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE RIEGO PARA CULTIVOS DE INTERÉS ECONÓMICO EN EL CANTÓN CHONE-ECUADOR.....	64
ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE RIEGO PARA CULTIVOS DE INTERÉS ECONÓMICO EN EL CANTÓN SUCRE-ECUADOR.....	66
EL AGUA RESIDUAL COMO RECURSO DE NUTRIENTES.....	68
VARIACIÓN DEL PERÍODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LAGUNAS DE MADURACIÓN.....	70
ANÁLISIS DEL TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA EN LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE TIPO FACULTATIVO.....	72
ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA MÓVIL DE POTABILIZACIÓN Y PURIFICACIÓN DE AGUA PARA CATÁSTROFES NATURALES.....	74

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ.....	76
CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS Y MECÁNICA NAVAL	78
APLICACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN PARA UNA EMPRESA MOLINERA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE CONTROL PID.....	80
APLICACIÓN DE PRUEBAS TERMOGRÁFICAS AL SISTEMA DE MEDIA-BAJA TENSIÓN Y TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN EN LA ULEAM.....	82
DESARROLLO DE APLICACIÓN TIPO HMI EN TELÉFONOS MÓVILES PARA EL CONTROL REMOTO DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES.....	84
APLICACIÓN SOFTWARE DE MONITOREO Y REGISTRO DE ENERGIA COMO HERRAMIENTA DE GESTION ENERGÉTICA.....	86
DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN RENOVABLE AISLADO DE LA RED PARA LA COMUNIDAD RÍO BLANCO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ.	88
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE VIBRACIONES PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PICOSATELITE HEXASAT.....	89
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DIALIZADORA DE ACEITE HIDRÁULICOS.	91
ESTUDIO DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE AIRE CON TECNOLOGÍA AIRE ACONDICIONADO CON AGUA DE MAR.....	93
APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA CARRERA DE MECÁNICA NAVAL.....	95
SISTEMAS IMPLEMENTADOS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y RIESGO DE LAS ESPECIES MARINAS.....	97
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE CEPILLADO ABRASIVO PARA COMPROBAR DESGASTE.....	99
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA CNC A ESCALA PARA ACEROS DE BAJO CONTENIDO DE CARBONO.....	101
PROPUESTA DEL HIELO LÍQUIDO COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN EN LA PESCA ARTESANAL ECUATORIANA.....	103
BREVE ANÁLISIS DE SEGURIDAD A BORDO EN EMBARCACIONES DE PESCA ARTESANAL MENORES A 12 METROS EN MANTA	105
SINIESTROS POR PÉRDIDA DE ESTABILIDAD INTACTA EN BUQUES PESQUEROS ARTESANALES ECUATORIANOS MENORES A 12 METROS	107

Prólogo

Hay innumerables formas y especialidades en que la ingeniería demuestra su impacto transformador para la sociedad. Para entender su uso, primero debemos entender su definición. La ingeniería es una profesión en la cual el conocimiento científico y las ciencias exactas, la experiencia y la práctica, se aplican con buen criterio para desarrollar formas e impactos que benefician a la humanidad.

Este libro pretende recoger los aspectos más importantes desarrollados en las carreras de Ingeniería Civil, Naval y Eléctrica durante los años 2017 y 2018, considerando el enfoque interdisciplinario que existe entre ellas. Las temáticas involucran nuevos procesos de investigación, caracterizados por una importancia relevante con el territorio y su contexto, ya que brinda soluciones específicas en los amplios campos de las ingenierías. Es el resultado del trabajo sistémico integral de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica y Mecánica Naval.

Se pueden evidenciar aspectos generales y específicos de la Ingeniería Civil en áreas de hidráulica, sanitarias, vías, estructuras y sismología; se abordan tópicos de la carrera de Mecánica Naval donde se imprimen procesos sustantivos de manejos de flotas, así como tecnologías que se implementan en los diseños de embarcaciones. Sobre Ingeniería Eléctrica se destaca la automatización y potenciación en el desarrollo de procesos de integración eléctrica convencional y sostenible dentro de los demás sistemas.

Los ingenieros deben ser eficientes, teniendo en cuenta los costos de construcción, desarrollo de proyectos, el tiempo y el bienestar de las comunidades. Al diseñar un edificio, una central eléctrica o un barco, el equipo de ingenieros debe garantizar la seguridad de sus usuarios. En cierto sentido, una ingeniería adecuada garantiza la funcionalidad, la comodidad y la resiliencia, no solo para las estructuras, sino en la psiquis de la población.

Finalmente, un enfoque significativo de la ingeniería es el de la conexión y la globalización. A medida que avanza la tecnología y el diseño, es importante que nos mantengamos en contacto con el resto del mundo. El dicho "El hombre no es una isla" entra literalmente para los ingenieros en vigor aquí. Cada desastre, natural o no, que ocurre en el mundo de hoy afecta a todos, ya fenómenos naturales antrópicos o terroristas. Sin vías e infraestructuras de movilidad y conexión, el mundo parecería un lugar muy distante. Esencialmente, la ingeniería fomenta un sentido de conciencia, interdisciplinariedad, innovación y unión.

Introducción

El desarrollo de la tecnología en el campo de las ingenierías es el motor principal para la dinamización de la solución en los diferentes problemas que se generan en la sociedad, siendo los estamentos científicos-técnicos los indicados para solventar de manera eficaz y oportuna las diversas situaciones.

En esta publicación se presenta desde diversas áreas de la ingeniería propuestas de solución a situación pertinentes con el desarrollo sustentable y sostenible de un país, identificando de manera puntual aspectos relevantes que deben ser considerados en el desarrollo de los territorios.

El enfoque integral de esta obra permite al lector nutrirse de conocimientos variados dentro de las áreas de ingeniería civil, eléctrica y naval, por lo que genera una sinergia multidisciplinaria para la consecución de integrar los adelantos desde la praxis de la investigación basados en sólidos conocimientos científicos.

Se plantea que el contenido de esta obra, dividida en varios capítulos, los cuales han sido concebidos desde los programas de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, han permitido recopilar diferentes trabajos adscritos a proyectos de investigación y estudios doctorales, los cuales por su importancia permitirá aportar de manera significativa a la generación de nuevas líneas de investigación, articuladas con las tendencias de la sociedad.

Las ciencias no son meras concepciones teóricas, sino que son aplicadas en la vida cotidiana y a veces sin darnos cuenta, es por esto que se plantea el desarrollo de soluciones viables y sobre todo sustentables en el tiempo, que se espera que el lector pueda hacer parte de su actividad profesional.

Capítulo 1

GESTIÓN DE OBRAS

Capítulo 1: Gestión de Obras

En este capítulo se presentan los resúmenes de los trabajos desarrollados en la Facultad de Ingeniería que contribuyen a generar nuevas propuestas para la Gestión de Obras Civiles en la provincia Manabí a partir del análisis de las variables que en ella inciden contribuyendo así al desarrollo sustentable de la Zona 4.

Dentro de los temas abordados se incluye el estudio de suelos y los procesos de licuefacción que en ellos ocurren.

Se aborda el tema de la resistencia estructural de edificaciones vinculada al factor sísmico así como valoraciones de los deterioros ocasionados por este tipo de eventos en edificaciones a partir de diferentes metodologías y herramientas para una valoración más precisa de los daños y las acciones constructivas requeridas para subsanar los mismos.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL A EDIFICIO

AFECTADO EL 16 DE ABRIL DEL 2016

Darío Páez Cornejo

Docente. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. 052 613 453. Correo: julio.paez@uleam.edu.ec

Jhon Barberán Quijije

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 0969949488. Correo: j-honhenry@hotmail.com.

Daniela Vera Chiluiza. daniela.vera.ch@gmail.com

Estudiante Egresada de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 0990850478. Correo: daniela.vera.ch@gmail.com.

Resumen:

El evento sísmico de 7.8 grados en la escala de Richter sentido en todo el Ecuador el 16 de abril del 2016 afectó de forma particular a las provincias de Esmeraldas y Manabí. Siendo la segunda la más afectada. Un sin número de construcciones sufrieron grandes daños o colapso a raíz del suceso. Creando la incertidumbre de investigar el motivo de la falla.

Se realizaron tres análisis a los cuatro bloques que conforman la edificación, para conocer cómo se comportó la estructura: Análisis espectral, obteniendo los desplazamientos y derivas de cada piso en centro de masas. Análisis dinámico lineal tiempo historia, dando resultados más certeros al obtener los desplazamientos máximos en cualquier intervalo de tiempo de la duración del sismo. Finalmente, un análisis estático no lineal Pushover que consiste en diversos análisis elásticos secuenciales, que se superponen para formar un diagrama curva de capacidad, llevando a la estructura al colapso. Para el primer análisis se usó el espectro de respuesta obtenido en la ciudad de Manta, mientras que para el análisis tiempo historia el acelerograma en las componentes Norte-Sur y Este-Oeste de la misma ciudad.

No se consideró el efecto del suelo en la estructura, ni la edad avanzada de vida útil. Resaltando que el bloque más afectado en periodos de vibración (análisis 1), derivas de piso (análisis 2), y esfuerzos para llegar al colapso (análisis 3) es el bloque 4. Para la modelación de los cuatro bloques estructurales se utilizó dos programas computacionales el Sap2000 y el Matlab (CEINCI-LAB).

Palabras clave: terremoto, análisis espectral, análisis tiempo historia, pushover, desempeño estructural.

**ANALYSIS OF THE STRUCTURAL BEHAVIOR BY THREE METHODS TO BUILDING AFFECTED
ON APRIL 16, 2016.****Abstract:**

The seismic event of 7.8 degrees on the Richter scale felt all over the Ecuador on 16th April, 2016. Particularly affected the provinces of Esmeraldas and Manabí. The second being the most affected. A lot of constructions suffered great damages or collapse at the root of the event. Creating the insertion research of investigating the reason for the fault. Three analyzes were made to the four blocks that make up the building, to know how the structure behaved: Spectral analysis, obtaining the displacements and drifts of each floor in mass center. Linear dynamic analysis time history, giving results similar to the previous but more accurate because they can be obtained in any desired time of the duration of the earthquake. Finally, a static nonlinear Pushover analysis consisting of several sequential elastic analyzes, which are overlap to form a known diagram the capacity curve, leading to the collapse structure. For the first analysis used the spectrum obtained from Manta and for the second analysis used the acelerogram in North-South and East-West components of the same city. We did not consider the effect of soil on the structure, nor the advanced age of useful life. Note that the most affected block in periods of vibration (analysis 1), floor drifts (analysis 2), and efforts to arrive at collapse (analysis 3) is block 4. For the modeling of the four structural blocks two computer programs were used: Sap2000 and Matlab (CEINCI-LAB).

Keywords: earthquake, spectral analysis, analysis time history, pushover, structural performance.

TERREMOTOS LENTOS EN LA COSTA SUDAMERICANA DEL PACÍFICO

Darío Páez Cornejo

Docente. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias.
052 613 453. Correo: julio.paez@uleam.edu.ec

Resumen:

Los terremotos pueden tener su origen en causas de tipo naturales, producidas por la tectónica de las placas, volcanismo e impacto de meteoritos; se originan también por situaciones antrópicas, tales como: explosiones nucleares, actividad minera, inyección o extracción de grandes masas de agua, entre otros. De acuerdo a esta clasificación los más destructivos son aquellos que se encuentran asociados a la tectónica de placas. La costa sudamericana del Pacífico, al estar perfilada con el Cinturón del Fuego es a nivel mundial uno de los lugares donde mayor energía sísmica se libera anualmente, producto de la dinámica de las placas, es por esto que los países que la conforman, han sido expuestos durante su historia a terremotos destructivos, siendo el terremoto de Valdivia (Chile) del 22 de mayo de 1960, el mayor registrado en el mundo, de magnitud 9,5 grados en la escala de Richter. La instrumentación ha permitido que se puedan medir las deformaciones que sufren los límites continentales y también evidenciar otro tipo de movimiento sísmico denominado Terremoto Lento, caracterizado como el desplazamiento de las zonas trabadas de manera no abrupta, los cuales pueden tener duraciones de días, semanas o meses, disipando la energía de manera paulatina y ser casi imperceptible. Durante este trabajo se pudo caracterizar los diferentes terremotos lentos que han sido detectados en la costa de Sudamérica, permitiendo identificar que el ciclo sísmico tendría una variación en la concepción de la liberación de energía de manera instantánea a una liberación más atenuada en el tiempo.

Palabras clave: ciclo sísmico, terremoto lento, energía, GPS, deformaciones.

SLOW EARTHQUAKES IN THE SOUTH AMERICAN COAST OF PACIFIC

Abstract:

Earthquakes can have their origin in natural causes, produced by the tectonics of the plates, volcanism and meteorite impact; they also originate from anthropic situations, such as: nuclear explosions, mining activity, injection or extraction of large bodies of water, among others. According to this classification, the most destructive are those that are associated with plate tectonics. The South American Pacific coast, being profiled with the Belt of Fire and is worldwide one of the places where greater seismic energy is released annually, product of the dynamics of the plates, that is why the countries that comprise it have been exposed during its history to destructive earthquakes, being the earthquake of Valdivia (Chile) of May 22, 1960, the largest recorded in the world, of magnitude 9.5 on the Richter scale. The instrumentation has allowed to measure the deformations suffered by the continental limits and also to demonstrate another type of seismic movement called Slow Earthquake, characterized as the displacement of the areas locked in a non-abrupt manner, which can have durations of days, weeks or months, dissipating the energy gradually and be almost imperceptible. During this work it was possible to characterize the different slow earthquakes that have been detected in the South American coast, allowing to identify that the seismic cycle would have a variation in the conception of energy release instantaneously to a release more attenuated in time.

Keywords: seismic cycle, slow earthquake, energy, GPS, deformations.

ANÁLISIS TÉCNICO – ECONÓMICO DE LOS BIENES PATRIMONIALES INMUEBLES DEL CANTÓN CHONE.

Gelacia Stephania Empuño Briones

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: tefa_0707@hotmail.com

Jesús Andreé Cevallos Reyes

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: andre_cr31@hotmail.com

Jacqueline Domínguez Gutiérrez

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Arquitecta y Doctora en Ciencias Técnicas. Manabí, Ecuador. Correo: jarqui888@gmail.com

Resumen:

Durante las últimas décadas, la preocupación por el patrimonio edificado se ha incrementado en los ámbitos nacionales e internacionales ya que las edificaciones experimentan deterioro a lo largo de su vida útil, lo que incrementa la necesidad de realizar acciones constructivas que lleven a su rehabilitación, ganando mayor importancia en las viviendas patrimoniales por su grado de antigüedad y deterioro acumulado. Con el objetivo de analizar técnica y económicamente los Bienes Patrimoniales Inmuebles del Cantón Chone se realizó la presente investigación. Se efectuó el análisis patológico de 4 Bienes Patrimoniales Inmuebles ubicados en la Parroquia Urbana del Cantón Chone desde el punto de vista técnico y económico, lo que permitió determinar el deterioro acumulado en las edificaciones a partir de la definición de las lesiones presentes en cada una de sus partes componente, los niveles de conservación y posterior definición del Estado Técnico Constructivo de cada uno de los inmuebles estudiados. El estudio define una propuesta de Actuación Constructiva y calcula para cada caso el Indicador de Costo de Rehabilitación y el Costo Total de Rehabilitación en las edificaciones analizadas en la zona de estudio a partir del deterioro presente en cada una de ellas. Se realiza la comparación entre las edificaciones estudiadas sobre la base de las variables que intervienen en el análisis. El trabajo forma parte del Proyecto de investigación: “Análisis Técnico–Económico del deterioro en Bienes Patrimoniales Bienes Inmuebles de la provincia de Manabí” aprobado por la ULEAM.

Palabras clave: Estudio patológico, Bienes Patrimoniales Inmuebles, Análisis Técnico-Económico.

TECHNICAL - ECONOMIC ANALYSIS OF REAL ESTATE PROPERTY OF CHONE CANTON**Abstract:**

During the last decades, the concern for the built patrimony has increased in the national and international scopes since the buildings experience deterioration throughout their useful life, which increases the need to carry out constructive actions that lead to their rehabilitation, winning greater importance in patrimonial housing due to its degree of antiquity and accumulated deterioration. With the objective of analyzing technically and economically the Real Estate Assets of Canton Chone, the present investigation was carried out. The pathological analysis of 4 Real Estate Assets located in the Urban Parish of the Chone Canton was carried out from the technical and economic point of view, which allowed to determine the accumulated deterioration in the buildings from the definition of the injuries present in each one of them. Its component parts, conservation levels and subsequent definition of the Technical Construction Status of each of the properties studied. The study defines a proposal for a Constructive Action and calculates for each case the Rehabilitation Cost Indicator and the Total Cost of Rehabilitation in the buildings analyzed in the study area based on the deterioration present in each one of them. The comparison between the studied buildings is made on the basis of the variables that intervene in the analysis. The work presented is part of the research project: "Technical-Economic Analysis of the deterioration in Real Estate Assets of the province of Manabí" approved by the ULEAM.

Keywords: Pathological study, Real estate assets, Technical-Economic analysis.

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DEL DETERIORO DE LOS BIENES PATRIMONIALES INMUEBLES DE MANABÍ COMO CONSECUENCIA DEL 16-A

Jacqueline Domínguez Gutiérrez

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Arquitecta y Doctora en Ciencias Técnicas. Manabí, Ecuador. Correo: jarqui888@gmail.com

Resumen:

La conservación y recuperación del fondo edificado de las ciudades es un camino a transitar, dirigido a recuperar la memoria y garantizar la herencia cultural de las generaciones futuras. La rehabilitación es una necesidad de toda edificación en el transcurso de su vida útil, que obliga a realizar una serie de actuaciones sobre los principales elementos constructivos. Con el objetivo de evaluar el deterioro de los bienes patrimoniales -bienes inmuebles de la provincia de Manabí a partir del sismo del 16 de abril de 2016 desde el punto de vista técnico y económico, se realizó el presente trabajo. Se hizo el análisis patológico de 169 viviendas inventariadas por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural como bienes patrimoniales -bienes inmuebles-, de las cuales 35 se encuentran en el cantón Portoviejo, 51 en Sucre, 22 en Manta, 23 en Jama, 25 en Jipijapa y 13 en Montecristi; lo que permitió analizar el deterioro presente en estas edificaciones. Se definió el estado técnico constructivo de las edificaciones y el impacto económico, a partir de los niveles de deterioro determinados antes y después del sismo; definiendo así los efectos del terremoto. Se determinaron las lesiones más frecuentes por zonas de estudio y se estableció una comparación entre las áreas estudiadas. El trabajo presentado es el resultado del Proyecto de Investigación “Análisis técnico-económico del deterioro en Bienes Patrimoniales – Bienes Inmuebles de la provincia de Manabí asociado al ambiente marino”.

Palabras clave: Estudio patológico, Bienes Patrimoniales Inmuebles, Análisis Técnico-Económico, Sismo.

ECONOMIC TECHNICAL ANALYSIS OF THE DETERIORATION OF THE MANABI PROPERTY ASSETS AS A CONSEQUENCE OF 16-A

Abstract:

The conservation and recovery of the built-up bottom of the cities is a way to travel, aimed at recovering the memory and guaranteeing the cultural inheritance of future generations. Rehabilitation is a need for building throughout its useful life, which requires a series of actions on the main construction elements. With the objective of evaluating the deterioration of assets - real estate of the province of Manabí from the earthquake of April 16, 2016 from the technical and economic point of view, the present work was carried out. A pathological analysis was made of 169 houses inventoried by the National Institute of Cultural Heritage as heritage assets - real estate - of which 35 are located in Portoviejo Canton, 51 in Sucre, 22 in Manta, 23 in Jama, 25 in Jipijapa and 13 in Montecristi; what allowed analyzing the deterioration present in these buildings. The constructive technical condition of the buildings and the economic impact were defined, starting from the levels of deterioration determined before and after the earthquake; thus defining the effects of the earthquake. The most frequent lesions were determined by study areas and a comparison between the areas studied was established. The presented work is the result of the Research Project "Technical-economic analysis of the deterioration in Patrimonial Assets - Real Estate of the province of Manabí associated with the marine environment".

Keywords: pathological study, real estate assets, technical-economic analysis, earthquake.

ANÁLISIS TÉCNICO DEL DETERIORO DE LOS BIENES PATRIMONIALES –INMUEBLES DEL CANTÓN MONTECRISTI COMO CONSECUENCIA DEL 16-A

Jacqueline Domínguez Gutiérrez

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Arquitecta y Doctora en Ciencias Técnicas. Manabí, Ecuador. Correo: jarqui888@gmail.com

María José Salas Giler

Ingeniera Civil, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Correo: majigiler@hotmail.com

Resumen:

Las acciones para la preservación del Patrimonio Cultural es una necesidad que obliga a emprender políticas de salvaguardia basadas en conservar el legado heredado, por esta razón en los bienes inmuebles es importante considerar las diversas amenazas a las que son expuestos, como es el caso de la localización en que se encuentran, el deterioro por el tiempo, los agentes ambientales, o la vulnerabilidad a desastres naturales. De esta manera, nace el objetivo de proponer acciones para la preservación del patrimonio a partir de la valoración técnico-económica del deterioro de las fachadas de los Bienes Patrimoniales Inmuebles del cantón Montecristi, en la que se tomó una muestra de 13 fachadas pertenecientes a 9 viviendas inventariadas patrimoniales descritas así por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultura (INPC), con las que se profundizó mediante una primera evaluación del deterioro por el tiempo y otra segunda evaluación comparativa del antes y después de los efectos creados por el terremoto del 16/04/2016 aplicado a las fachadas, un análisis completo de todos sus elementos (Cerramientos, Revestimientos, Carpintería, Voladizos y Elementos Singulares). El análisis se originó con el estudio patológico de las fachadas, permitiendo obtener las lesiones detectadas en cada elemento y su respectivo estado técnico constructivo, y de esta manera profundizar sobre la evolución de sus daños y crear el camino para obtener un análisis técnico-económico basado en el costo de su rehabilitación, así como también el tipo de actuación constructiva más idóneo a aplicar para cada vivienda conformada por su respectiva fachada.

Palabras clave: estudio patológico, bienes patrimoniales Inmuebles, análisis técnico-económico, sismo.

TECHNICAL ANALYSIS OF THE DETERIORATION OF PROPERTY - REAL ESTATE OF MONTECRISTI CANTON AS A CONSEQUENCE OF 16-A.

Abstract:

The actions for the preservation of the Cultural Heritage is a necessity that forces to undertake safeguard policies based on preserving the legacy inherited, for this reason in the real estate it is important to consider the diverse threats to which they are exposed, as it is the case of the location in which they are found, deterioration through time, environmental agents, or vulnerability to natural disasters. In this way, the objective is proposing actions for the preservation of the patrimony was born from the technical-economic assessment of the deterioration of the facades of the Real Estate Assets of Montecristi Canton, in which a sample of 13 facades belonging to the inventoried properties described as such by the National Institute of Cultural Heritage (INPC), which was deepened by a first assessment of deterioration over time and another second comparison of the before and after the effects created by the earthquake on 04/16 / 2016 applied to the facades, a complete analysis of all its elements (Enclosures, Coatings, Carpentry, Cantilevers and Singular Elements). The analysis originated with the pathological study of the facades, allowing to obtain the lesions detected in each element and their respective technical constructive state, and in this way to deepen the evolution of their damages and create the path to obtain a technical-economic analysis based in the cost of its rehabilitation, as well as the most suitable type of constructive action to be applied for each house made up of its respective façade

Keywords: pathological study, real estate assets, technical-economic analysis, earthquake.

DISEÑO DE PROGRAMA INFORMÁTICO PARA CÁLCULO DE PELDAÑOS DE ESCALERAS DE MADERA

Alexi Óscar Morán Guzmán

Docente, Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Vía San Mateo S/N, Manta, Manabí, Ecuador. 0994578482. Correo: alexi.moran@uleam.edu.ec

Horacio Cedeño Muñoz

Docente, Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 131201, Calle Bolívar y Pichincha, Rocafuerte, Manabí, Ecuador. 0958829218. Correo: horacioantonio_3@hotmail.com.

Resumen:

Se presenta el diseño de un software para el cálculo de peldaños de 4 tipos de escaleras de madera. Es solicitado por la Asociación Patronal de Carpinteros de Gipuzkoa (España), una entidad que se dedica exclusivamente al trabajo de la madera, y tiene la necesidad de crear un programa para poder calcular varios modelos de las mismas. La Asociación de Carpinteros ensambla sus productos empleando únicamente la noción de la experiencia, dejando a un lado los procedimientos de cálculo de resistencia de materiales. Tras la regulación de este sector con la normativa europea, UNE-EN 16481 publicada en noviembre de 2014, se ve la necesidad de realizar una serie de comprobaciones con el fin de cumplir unos estándares de calidad y seguridad. Es por ello, que se establece un grupo de trabajo compuesto por un área de ingeniería civil y un área de informática para poder generar un prediseño de un programa de cálculo y obtener como resultado una memoria de cálculo de cada peldaño en estudio.

Palabras clave: madera, cálculo, diseño, software, optimización.

DESIGN OF COMPUTER PROGRAM FOR CALCULATION OF STEP OF WOOD STAIRS**Abstract:**

The design of a software for the calculation of rungs of 4 types of wooden stairs is presented. It is requested by the Association of Carpenters of Gipuzkoa (Spain), an entity that is dedicated exclusively to the work of wood, and has the need to create a program to calculate several models of them. The Carpenters Association assembles its products solely for the notion of experience, leaving aside the procedures for calculating material resistance. After the regulation of this sector with the European norm, UNE-EN 16481 was published in November 2014; a series of verifications was needed in order to comply with quality and safety standards. For this reason, a working group consisting of a civil engineering area and a computer area is established to be able to generate a calculation and results obtaining service for a calculation evaluation of each film under study.

Keywords: wood, calculation, design, software, optimization.

MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN PARA RESISTENCIAS DE 210 - 240 KG/CM² PRODUCIDOS EN MANTA

Ronnie Alvarado Rodríguez

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. Correo: ronnie1395@hotmail.com

Jean Pinargote Valle

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. Correo: jeanpinargote96@gmail.com

Abel Zambrano Mejía

Docente Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Correo: abelzame@gmail.com

Resumen:

Para el diseño y el análisis de estructuras de hormigón armado se utiliza el módulo de elasticidad, también llamado módulo de Young del concreto (E_c), esta propiedad mecánica influye en las deflexiones, derivas y rigidez de una estructura. Está relacionado con la resistencia a compresión (f'_c) del mismo. En el Ecuador, el módulo de elasticidad del hormigón basado en las recomendaciones de la “Norma Ecuatoriana de la Construcción, Estructuras de Hormigón Armado (NEC-SE-HM)”, se puede calcular en función de la resistencia a la compresión del hormigón por la ecuación $E_c = 4.7\sqrt{f'_c}$ ($E_c = \text{Gpa}$) ($f'_c = \text{Mpa}$), la cual proviene de la ecuación establecida por el Comité ACI318. Por otra parte se han planteado varias ecuaciones en diferentes investigaciones alrededor del mundo, debido a la variación de esta propiedad según los materiales empleados. En la presente investigación se analizaron los resultados de los especímenes de concreto preparados en la hormigonera “Ciudad Rodrigo” de la ciudad de Manta, las muestras corresponden a resistencias de 210 kg/cm² y 240 kg/cm² ensayados a los 7, 14 y 28 días utilizando la normativa ASTM C469. Los datos obtenidos serán utilizados para proponer un sistema de ecuaciones para la determinación del E_c , llegando a obtener con los resultados previos la ecuación $E_c = 10700\sqrt{f'_c}$ para concretos fabricados en dicha hormigonera. Esta ecuación proporciona resultados de E_c atendiendo a las características de los materiales utilizados en dicha hormigonera, por lo tanto se obtienen valores más precisos que los recomendados por la NEC-SE-HM.

Palabras clave: módulo de elasticidad, hormigón, resistencia a compresión, análisis estructuras, ASTM C469.

ELASTICITY MODULUS OF THE CONCRETE FOR RESISTANCES OF 210-240 kgf/cm² PRODUCED IN MANTA

Abstract:

For the design and analysis of reinforced concrete structures the elasticity modulus, also called the Young's modulus of concrete (E_C), this mechanical property influences the deflections, drifts and rigidity of a structure. It is related to the compressive strength (f'_c) of the same. In Ecuador, the elasticity modulus of concrete based on the recommendations of the "Ecuadorian Standard of Construction, Reinforced Concrete Structures (NEC-SE-HM)", can be calculated depending on the compressive strength of concrete with the equation $E_c = 4.7\sqrt{f'_c}$ ($E_c = \text{Gpa}$) ($f'_c = \text{Mpa}$), which comes from the equation established by Committee ACI318. On the other hand, several equations have been proposed in different researches around the world, due to the variation of this property according to the materials used. In the present investigation the results of the concrete specimens prepared in the concreting plant "Ciudad Rodrigo" of the city of Manta were analyzed, the samples correspond to resistances of 210 kg/cm² and 240 kg/cm² tested at 7, 14 and 28 days using the ASTM C469 standard. The obtained data will be used to propose a system of equations for the determination of E_C , getting to obtain with the previous results the equation $E_C = 10700\sqrt{f'_c}$ for concrete manufactured in said concrete mixer. This equation provides results of E_C according to the characteristics of the materials used in said concrete mixer, therefore more accurate values are obtained than those recommended by the NEC-SE-HM.

Keywords: elasticity modulus, concrete, compressive strength, structure analysis, ASTM C469.

ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS CON BASE RÍGIDA VERSUS INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA CON PROPIEDADES EN SUELOS DE MANTA

Sebastian Eduardo Serrano Vizuite

Ingeniero Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Av. Circunvalación – Vía a San Mateo, Manta. (05) 2629550 / 0969707889. Correo: ebas-edu.serra@hotmail.com

Abel Zambrano Mejía

Docente Facultad de Ingeniería - Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (05) 2629550 / 0982419123. Av. Circunvalación – Vía a San Mateo, Manta. Correo: angel.zambrano@uleam.edu.ec

Resumen:

La presente investigación estudia la diferencia que existe en la respuesta dinámica de las estructuras considerando la base rígida versus la flexibilidad en la base a través de la interacción suelo-estructura, para suelos característicos de la ciudad de Manta. La caracterización se obtiene con la recopilación de la mayor cantidad de estudios geotécnicos en Manta, con diferentes perfiles de suelo desde C, D y E. Por la cantidad de estudios disponibles para esta investigación destacan los sectores del barrio Elegolé con suelo perfil tipo D, los barrios Jocay y Miraflores con suelo perfil tipo E, y otros sectores de la ciudad con suelos tipo C. Se analizan tres estructuras ya establecidas por el método estático y dinámico en el programa ETABS ante diferentes escenarios en cuanto a tipo de suelo y tipo de restricción en la base. Para las tres estructuras se consideró un análisis con empotramiento perfecto en la base, y otro tomando en cuenta el modelo de Winkler, para la interacción suelo-estructura, usando los valores del módulo de balasto calculados para los diferentes perfiles de suelo encontrados (perfil C, D y E). Los parámetros estudiados fueron las variaciones que existen en derivas, periodos de vibración, desplazamientos y fuerzas en los diferentes elementos de la estructura, tomando en consideración la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-2015, y su resultado fue que mediante el modelo interacción suelo estructura, afectan el comportamiento dinámico de los mismos dependiendo de las propiedades mecánicas de los suelos y las características de la cimentación.

Palabras clave: análisis estructural, perfiles de suelo, interacción suelo estructura, módulo de balasto, modelo de Winkler.

ANALYSIS OF STRUCTURES WITH RIGID BASE VERSUS SOIL-STRUCTURE INTERACTION WITH PROPERTIES IN MANTA SOILS

Abstract:

The present investigation studies the difference that exists in the dynamic response of the structures considering the rigid support versus the flexibility in the support through the soil-structure interaction, for soils characteristic of the city of Manta. The characteristic is obtained with the compilation of the largest number of geotechnical studies in Manta, with different soil profiles from C, D and E. Due to the number of studies available for this research, the sectors of the Elegole area with profile profile type stand out. D, the Jocay and Miraflores areas with E-type soil profile, and other sectors of the city with type C soils. Three structures already established by the static and dynamic method in the ETABS program are analyzed, in different scenarios regarding a type of soil and type of restriction in the base.

For the three structures, an analysis was made with the perfect embedding in the base, and another taking into account the Winkler model, for the soil-structure interaction, using the values of the calculation module for the different soil profiles found (profile C, D and E).

The parameters studied were the variations that exist in the particles, the periods of vibration, the displacements and the forces in the different elements of the structure, taking into consideration the Ecuadorian Construction Standard NEC-2015, and the concept of structure interaction of the system, affects the dynamic behavior of the same and the mechanical characteristics of the soils and the characteristics of the foundation.

Keywords: Structural analysis, soil profiles, interaction soil-structure, modulus of subgrade reaction, Winkler method.

IMPORTANCIA DE LA GEOTECNIA EN EL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTO PUERTO DE SAN MATEO)

Oleas Escalante Marcelo Oleas

Docente, Ingeniero Geólogo y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: moleas1969@gmail.com, marcelo.oleas@uleam.edu.ec

Resumen:

La Supervisión de Estudios del MTOP Manabí realizó el Estudio de la Vía de Acceso al Puerto Pesquero de San Mateo en el 2010, tuvo como objetivos la vía y las soluciones para la estabilización de los taludes, la construcción se ejecutó en el 2012 sin cumplir las propuestas de soluciones, derivando en procesos Movimientos en Masa (MM) que produjo afectación a la vía de acceso a la población de San Mateo. El terremoto del 16 de abril de 2016, incrementó los daños a esta vía y MM, con esa problemática se ejecutó una nueva propuesta de estabilización de estos taludes. La obra se realizó en el 2017, pero con el temblor de 6.8 del 05 de diciembre de 2017 colapsó el tramo del talud estabilizado de la vía de acceso a la población. La presente investigación se realizó con el objetivo, de analizar la información tomada en campo, así como la que existen de las diferentes evaluaciones de la estabilidad de talud de San Mateo en la Abscisa 0+700, para definir las causas del porqué falló el mismo. En el talud afloran lutitas diaclasadas y fracturadas sobreyacidas por niveles de capas de arena +/- 20 cm y depósitos de escombros, las condiciones de estos estratos las hacen fácilmente erosionables y que se produzcan MM. La principal causa del fallo del talud fue la no consideración en el terraceo las lutitas aflorantes son de muy mala calidad por la presencia de grietas de tensión relacionadas con alto diaclasamiento, fracturas y estratificación.

Palabras Clave: movimientos en masa, diaclasas fracturadas, estabilidad de taludes, lutitas, limolitas.

IMPORTANCE OF GEOTECNIA IN STUDYING MASS MOVEMENTS (LAND SLIDE PORT SAN MATEO)

Abstract:

The Supervision of Studies of the MTOP Manabí realized the Study of the Way of Access to the Fishing Port of San Mateo in 2010, had like objectives the route and the solutions for the stabilization of the slopes, the construction was executed in the 2012 without fulfilling the proposals for solutions, resulting in Mass Movements (MM) processes that affected the access road to the town of San Mateo. The earthquake of April 16, 2016, increased the damage to this road and MM, with this problem a new stabilization proposal for these slopes was executed. The work was carried out in 2017, but with the tremor of 6.8 on December 05, 2017, the section of the stabilized slope of the access road to the town collapsed. The present investigation was carried out with the objective of analyzing the information taken in the field, as well as the existence of the different evaluations of the slope stability of San Mateo in Abscissa 0 + 700, to define the causes of why it failed. On the slope, diaclosed and fractured shales overlying by layers of sand +/- 20 cm and debris deposits surface, the conditions of these strata make them easily erodible and that MM is produced. The main cause of the failure of the slope was the lack of consideration in the terracing the outcropping shales are of very poor quality due to the presence of tension cracks related to high diaclosing, fractures and stratification.

Keywords: mass Movements, fractured diaclasses, stability of slopes, shales, siltstones.

SUSCEPTIBILIDAD DE LICUEFACCIÓN DE LOS SUELOS EN LA ZONA TARQUI

Oleas Escalante Marcelo Oleas

Docente, Ingeniero Geólogo y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: moleas1969@gmail.com, marcelo.oleas@uleam.edu.ec

Santana Chávez Cristhian Fabián

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: cristian_santana18@hotmail.com, crismatsan0716@gmail.com

Resumen:

El 16 de abril de 2016 en la Costa Centro – Sur del Ecuador, se presentó un evento sísmico de magnitud considerable con epicentro en Pedernales provincia de Manabí, el cual provocó graves afectaciones a la infraestructura en la zona de Tarqui del cantón Manta. Los suelos de la zona de Tarqui están conformados de sedimentos provenientes de aportes continentales desde las colinas, y otros como los aportes deposicionales marinos constituidos principalmente por sedimentos areno limosos, algunos de estos sedimentos provienen de deslizamientos antiguos desde las colinas, sumado a las inundaciones permitieron que la forma geomorfológica de valle presente acumulación de material fino. La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar la susceptibilidad de licuefacción de los suelos de la zona Tarqui. Para ello se utilizó los datos obtenidos mediante el ensayo de penetración estándar (SPT), ensayos de clasificación del suelo, límites de Atterberg y el porcentaje de finos del suelo, para los cálculos se utilizó las metodologías de Seed e Idriss (1971) y Tokimatsu Yoshimi (1983). La investigación realizada permitió determinar que la zona de Tarqui presenta un potencial de licuefacción muy elevado, de acuerdo a las metodologías utilizadas se pudo observar estratos licuables en doce perforaciones realizadas en diferentes partes de la zona de estudio, siendo la zona con mayor influencia las que presentaban estratos de suelo con un nivel freático entre 1m y 1,5 m sobre el nivel del mar.

Palabras Clave: licuefacción, valuación, SPT, Tarqui.

LIQUEFACTION SUSCEPTIBILITY OF SOILS IN THE AREA TARQUI**Abstract:**

On April 16, 2016, in the Central - South Coast of Ecuador, a seismic event of considerable magnitude was presented with an epicenter in Pedernales province of Manabí, which caused serious damage to the infrastructure in the Tarqui area of the Manta canton. The soils of the Tarqui zone are composed of sediments coming from continental contributions from the hills, and others such as marine depositional contributions consisting mainly of silty sandy sediments, some of these sediments come from ancient landslides from the hills added to the floods allowed morphological form of valley present accumulation of fine material. The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the susceptibility of liquefaction of the soils of the Tarqui zone. For this, the data obtained by the standard penetration test (SPT), soil classification tests, Atterberg limits and the percentage of soil fines were used, for the calculations the methodologies of Seed and Idriss (1971) and Tokimatsu were used. Yoshimi (1983). The investigation made it possible to determine that the Tarqui zone has a very high liquefaction potential, according to the methodologies used, it was possible to observe liquefiable strata in twelve drilling carried out in different parts of the study area, being the area with greater influence those that They presented soil strata with a water table between 1m and 1.5m above sea level.

Keywords: liquefaction, evaluation, SPT, Tarqui.

ANÁLISIS COMPARATIVO ECONÓMICO- ESTRUCTURAL DE REFORZAMIENTO DEL EDIFICIO RESIDENCIA ALFARO AFECTADO POR EL TERREMOTO DEL 16^a

Karen Paola Velásquez Pinargote

Estudiante Egresada de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: karpaovelpi@gmail.com

Pamela Edelviz Mendoza Palma

Estudiante Egresada de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: pemp_mendoza@hotmail.com

Yuri Mauricio Rodríguez Andrade

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. Ingeniero Civil. Manabí, Ecuador. Correo:ing.yurirodriguez@uleam.edu.ec

Simón Ávila Vera

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Correo: ingesimon@hotmail.com

Resumen:

La presencia de un terremoto de magnitud 7.8 grados, en la escala Richter, con epicentro en Pedernales, Ecuador, provocó pérdidas de vidas humanas y daños materiales en varios cantones de las provincias de Manabí y Esmeraldas, el 16 de abril de 2016. El Edificio “Residencia Alfaro” de la ciudad de Manta, fue una de las estructuras afectadas por el terremoto del 16A, por lo que el objetivo de la investigación se enfocó hacia la evaluación de dos propuestas de reforzamiento estructural valoradas mediante un análisis económico – estructural para rehabilitarlo. En la inspección visual hecha a la estructura mencionada se observaron las fallas que sufrió por el movimiento sísmico. Se procedió a efectuar ensayos de laboratorio destructivos y no destructivos a los elementos de hormigón armado, dando como resultados una resistencia a la compresión promedio de 100 Kg/cm² y una ausencia de carbonatación del hormigón. La estructura de 5 niveles con 1040 m² de construcción se modeló en su estado actual, comprobándose el incumplimiento de las normas vigentes de construcción. Se propusieron dos tipos de reforzamiento, para lograr la rehabilitación de la estructura, los cuales se verificaron mediante la aplicación de un software. Los resultados obtenidos indicaron que las derivas de piso, periodos y modos de vibración obtenidos cumplieron con los requerimientos estipulados en la Norma Ecuatoriana de Construcción 2015. De los dos tipos de reforzamiento aplicados, se

demonstró que el realizado con muros de corte resultó tener un costo más bajo que el propuesto con ensanchamiento de columnas.

Palabras clave: Terremoto, reforzamiento estructural, derivas, periodo de vibración, modo de vibración.

COMPARATIVE ECONOMIC-STRUCTURAL ANALYSIS OF REINFORCEMENT OF THE ALFARO RESIDENCE BUILDING AFFECTED BY THE 16A EARTHQUAKE

Abstract:

The presence of an earthquake of 7.8 degrees in magnitude, on the Richter scale, with epicenter in Pedernales, Ecuador, caused loss of human lives and material damage in several cantons of the provinces of Manabí and Esmeraldas, on April 16, 2016. The "Residencia Alfaro" Building in the city of Manta was one of the structures affected by the 16A earthquake, so the objective of the research was focused on the evaluation of two proposed structural reinforcement valued by an economic - structural analysis to rehabilitate it. In the visual inspection made to the aforementioned structure, the faults suffered by the seismic movement were observed. We proceeded to perform destructive and non-destructive laboratory tests on the reinforced concrete elements, resulting in an average compressive strength of 100 Kg / cm² and an absence of carbonation of the concrete. The structure of 5 levels with 1040 m² of construction was modeled in its current state, verifying the non-compliance with the current construction standards. Two types of reinforcement were proposed to achieve the rehabilitation of the structure, which were verified through the application of software. The results obtained indicated that the floor drifts, periods and vibration modes obtained met the requirements stipulated in the 2015 Ecuadorian Construction Standard. Of the two types of reinforcement applied, it was demonstrated that the one made with cutting walls turned out to have a lower cost than the one proposed with widening of columns.

Keywords: earthquake, structural reinforcement, drifts, vibration period, vibration mode.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES

Jasson Cedeño Pérez

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 593981904126. Correo: atalo.cede@hotmail.com

Joseph Delgado Santana

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 593987634043. Correo: jadsdelgado@hotmail.com

Dolly Delgado Toala.

Docente, Ingeniera Civil y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 593987866145

Correo: dmdt16@hotmail.com

Resumen:

La necesidad de la ciudad de Manta de contar con una guía de evaluación de vulnerabilidad estructural que responda a las necesidades locales es de vital importancia, debido a que la ciudad no regulariza el uso de las mismas por parte de entidades públicas para la prevención de colapsos estructurales, lo cual se evidenció en el terremoto del 16 de abril de 2016. Una guía de evaluación estructural ayuda en la obtención del índice de vulnerabilidad de las estructuras, y sirve de referente para realizar un análisis estructural más específico o reforzamientos estructurales en las edificaciones, porque la vulnerabilidad es un factor que se puede reducir mas no la amenaza que estará presente en una ciudad como Manta, ubicada en una zona altamente sísmica. Es por esto que se propone un modelo de guía de evaluación de vulnerabilidad estructural para la ciudad de Manta el cual se generó a partir del análisis comparativo entre 3 metodologías más usadas en el Ecuador como: Fema 154, Método Italiano, Método de la Secretaría de Gestión de Riesgo. Se realizó un análisis de las ventajas y desventajas de estas metodologías, seguidamente se elaboraron matrices comparativas por cada parámetro de las metodologías analizadas, se determinó los parámetros óptimos que pueden ser usados en el contexto local de Manta, dando como resultado el modelo de guía que fue validado mediante entrevistas a profesionales expertos. El resultado final de este proyecto es la propuesta de una guía de evaluación estructural para ciudad de Manta.

Palabras clave: Método, Gestión de Riesgos, Vulnerabilidad Estructural, Patologías Estructurales.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODOLOGIES OF STRUCTURAL EVALUATION TO DETERMINE THE BUILDING VULNERABILITY INDEX.

Abstract:

The need of the city of Manta to have a structural vulnerability evaluation guide that responds to local needs is of vital importance, because the city does not regularize the use of these by public entities for the prevention of collapses structural, which was evidenced in the earthquake of April 16, 2016. A structural evaluation guide helps in obtaining the vulnerability index of the structures, and serves as a reference to perform a more specific structural analysis or structural reinforcement in buildings, because vulnerability is a factor that can be reduced but not the threat that will be present in a city like Manta, located in a highly seismic zone. For this reason, a structural vulnerability assessment guide model for the city of Manta was proposed, which was generated from the comparative analysis between 3 most used methodologies in Ecuador such as: Fema 154, Italian Method, Method of the Secretaría de Gestión de Riesgos. An analysis of the advantages and disadvantages of these methodologies was made, then comparative matrices were elaborated for each parameter of the analyzed methodologies, the optimal parameters that could be used in the local context of Manta were determined, resulting in the guide model that It was validated through interviews with expert professionals. The final result of this project is the proposal of a structural evaluation guide for the city of Manta.

Keywords: method, gestión de riesgos, structural vulnerability, structural pathologies.

ESFUERZOS Y DEFORMACIONES EN SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTOS POR CARGAS COMBINADAS EN ESTRUCTURAS DE ACERO

Anderson Frank Caicedo Piñeiro

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí. Vía a San Mateo, Manta, Manabí, 0982582145. Correo: luisnagelcevallos1993@gmail.com y caicedoanderson123@gmail.com

Luis Angel Cevallos Intriago

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí. Correo: luisnagelcevallos1993@gmail.com

Edison Leonardo García Morales

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí. Correo: edisongarciam05.ing@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo consiste en analizar comparativamente el comportamiento estructural de edificaciones con y sin sistemas de arriostramiento. Se incluyeron en el análisis dos sistemas de arriostramiento: concéntrico y excéntrico, y en la misma edificación se realizó el análisis sin sistema de arriostramiento. El objetivo fue determinar los esfuerzos y deformaciones que sufre la edificación en cada caso particular, estableciendo las ventajas, desventajas y recomendaciones de uso, específicamente ante cargas consideradas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción, conocer el comportamiento estructural, y determinar cuál sistema será el más favorable en una construcción con estructuras de acero. El análisis se realizó con el software ETABS 2016, que permitió llegar a un consenso evaluativo. La respuesta estructural será diferente teniendo en cuenta el sistema de arriostramiento que se coloque. Ellos logran proporcionar rigidez al sistema, disminuir los desplazamientos laterales generalmente producidos por cargas de viento, de sismo, tecnológicas y por peso propio de la misma, buscando controlar las deformaciones en exceso e incluyendo las condiciones del lugar donde se presente la construcción. Se pudo comprobar que la edificación con sistema de arriostramiento posee mejor comportamiento ante cargas laterales y su desempeño en los límites de resistencia es mayor.

Palabras clave: estructuras de acero, sistema de arriostre, arriostre concéntrico, arriostre excéntrico.

EFFORTS AND DEFORMATIONS IN BRACE SYSTEMS FOR COMBINED LOADS IN STEEL STRUCTURES

Abstract:

The present work consists of comparatively analyzing the structural behavior of buildings with and without bracing systems. It was included in the analysis of the bracing systems: concentric and eccentric, and the bracing system was analyzed in the same building. The objective was to determine the characteristics, disadvantages and recommendations of use, specifically before loads considered in the Ecuadorian Construction Standard, to know the structural behavior, and to determine which system is the most favorable in a construction with steel structures. The analysis was carried out with the ETABS 2016 software, which allows reaching an evaluative consensus. The structural response is different taking into account the bracing system that is placed. Always managed to provide rigidity to the system, as close as possible, minimization of movement, earthquake, technology and its own weight, seeking to control excess deformations and the conditions of the place where the construction is presented. It was found that the building with bracing system has better behavior against lateral loads and its performance in the resistance limits is greater.

Keywords: steel structures, brace system, concentric brace, eccentric brace.

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS DRENANTES CONFORME A LA METODOLOGÍA MARSHALL Y CÁNTABRO

María Cecilia Ruiz Muñoz

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: mcruiz14@hotmail.com

Carlos Andrés Macías Ávila

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: carlosmacias25@hotmail.com

Javier Baque Solis

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Manabí, Ecuador. Correo: javierbaque_3@hotmail.com, javier.baque@uleam.edu.ec

Oliver Castro García

Ingeniero. Jefe de la Planta de Asfalto. Constructora Ciudad Rodrigo. Correo: olivercg@hotmail.com

Resumen:

La mezcla asfáltica drenante se define como un hormigón asfáltico con un contenido de vacíos de aire de alrededor del 20% y capaz de formar conductos de drenaje dentro de la mezcla. Consiste en una mezcla de asfalto de granulometría abierta, utilizada generalmente como capa de rodadura para permitir la evacuación inmediata del agua sobre ella. Casi todos los pavimentos que se han construido durante décadas anteriores son sistemas de drenaje demasiado lentos, lo que hace que estos contengan agua libre durante períodos importantes de tiempo ocasionando deterioro en la capa de rodadura. El presente trabajo tiene como objetivo en ser una guía metodológica de diseño de mezclas asfálticas drenantes mediante la utilización de un conjunto de normativas nacionales e internacionales aplicando los ensayos Marshall y Cántabro. La investigación demuestra que a nivel general el método de ensayo Marshall para asfalto drenante es el método de diseño de mezcla más ampliamente utilizado para el estudio experimental de laboratorio en la actualidad. Los principales parámetros del Método Marshall son el trabajo de compactación y temperatura de compactación, es decir, permitiendo determinar el contenido de vacíos de aire conforme a los requisitos bajo el trabajo de compactación estándar uniforme y el rango dado de temperatura de compactación en práctica. El Método Cántabro permite conocer la pérdida por desgaste de las briquetas al ser sometidas al ensayo seco y húmedo en la máquina

de Los Ángeles el cual proporciona información del comportamiento mecánico de la mezcla asfáltica drenante.

Palabras clave: marshall, cántabro, mezcla asfáltica, drenaje, agregados.

PROPOSAL OF PROCEDURE FOR DESIGN OF DRAINING ASPHALT MIXES ACCORDING TO METHODOLOGY MARSHALL AND CÁNTABRO.

Abstract:

The draining asphalt mixture is defined as an asphaltic concrete with an air void content of around 20% and capable of forming drainage channels within the mixture. It consists of a mixture of asphalt with an open granulometry, generally used as a rolling layer to allow the immediate evacuation of water on it. Almost all the pavements that have been built during previous decades are drainage systems that are too slow, which means that they contain free water for important periods of time causing deterioration in the tread layer. The objective of this work is to be a methodological guide for the design of draining asphalt mixtures by using a set of national and international regulations applying the Marshall and Cantabrian tests. The research shows that the general Marshall method for draining asphalt is the most widely used mixture design method for experimental laboratory study today. The main parameters of the Marshall Method are the compaction work and compaction temperature, that is, allowing to determine the content of air voids according to the requirements under the uniform standard compaction work and the given range of compaction temperature in practice. The Cantabrian Method allows to know the loss due to wear of the briquettes when subjected to the dry and wet test in the Los Angeles machine which provides information on the mechanical behavior of the draining asphalt mixture.

Keywords: marshall, cantabro, asphalt mix, drainage, aggregates

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES DE LA Uleam

Ángel Mauricio Espinoza Cotera

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador. Ingeniero y Máster en Ciencias.

Correo: angel.espinoza@uleam.edu.ec

Miguel Escalona Reyes

Universidad Oscar Lucero Moya de Holguín, Cuba. Correo: miguelescalrey@gmail.com

Resumen:

Enfrentar los grandes retos que el desarrollo de la sociedad le impone a la educación en todas partes del mundo, presupone, entre otros aspectos importantes, la necesidad del desarrollo de una didáctica integral y contextualizada dirigida al logro de la preparación del hombre para la vida; así como reconsiderar los métodos de enseñanza tradicionales, de forma tal que se posibilite la incorporación de los nuevos adelantos de la ciencia y la técnica de forma eficiente. En este sentido se dirige el presente trabajo, específicamente, a perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Superior en la carrera de Ingeniería Civil, desde una visión interdisciplinar, que propicie establecer las relaciones entre los contenidos de esta asignatura con los contextos de actuación de dichos profesionales. La contextualización de la Matemática a situaciones prácticas del ingeniero civil permitió perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y con ello disminuir las insuficiencias en el aprendizaje de esta materia en los estudiantes; ya que un concepto, relación o procedimiento matemático es mejor comprendido mientras más numerosos y fuertes sean sus nexos con otros.

Palabras Clave: didáctica, matemática superior, formación profesional.

CONTEXTUALIZATION OF THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS OF THE ULEAM

Abstract:

Facing the great challenges that the development of society imposes on education in all parts of the world, presupposes, among other important aspects, the need for the development of a comprehensive and contextualized teaching aimed at achieving the preparation of man for life; as well as reconsidering the traditional teaching methods, in such a way that the incorporation of new advances in science and technology is made possible in an efficient way. In this sense the present work is directed, specifically, to perfect the learning process of Higher Mathematics in the career of Civil Engineering, from an interdisciplinary perspective, which facilitates establishing the relationships between the contents of this subject and the contexts of performance of said professionals. The contextualization of Mathematics to practical situations of the civil engineer allowed to perfect the teaching-learning process of the Mathematics and with it to diminish the insufficiencies in the learning of this matter in the students; since a concept, relationship or mathematical procedure is better understood while the more numerous and strong its links with others.

Keywords: didactics, higher mathematics, professional training.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DAÑO EN ESTRUCTURAS APORTICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE LA CIUDAD DE MANTA

Diego Muñoz Quiroz

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 0993983069, damq14@gmail.com

Roberto Aguiar Falconi

Docente Escuela Politécnica del Ejército, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Doctor en Ciencias. 0993983069. Correo: damq14@gmail.com y rraguiar@espe.edu.ec

Resumen:

En este trabajo se evalúa el índice de daño de nueve bloques estructurales de cinco edificios de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM, que fueron afectados durante el terremoto del 16 de abril de 2016, que tuvo una magnitud de 7.8°. Se empleó el Índice de Daño propuesto por Rodríguez que es función de la energía disipada, del período de vibración y la altura de la estructura; así como de la deriva global. Se indica con detalle la deducción de la ecuación del índice de daño y la forma de cálculo, con el propósito de que se pueda aplicar en otras estructuras de la ciudad de Manta, razón por la cual se presenta el espectro de energía en forma gráfica y en tablas.

Palabras clave: Índice de daño; daño sísmico; daño de estructuras.

DAMAGE INDEX EVALUATION IN REINFORCED CONCRETE FRAMES BUILDINGS ON MANTA

Abstract:

This project evaluate the damage index of nine structural blocks of five buildings at the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM, which were affected by the earthquake on April 16, 2016, which had a measuring of 7.8. It was used the damage index proposed by Rodriguez, which is a function of the dissipated energy, the period of vibration and the height of the building; as well as global drift. It is indicated in detail the damage index equation deduction and the mode of calculation, for the purpose of applying this equation in other structures in Manta city, whereby it is presented the energy spectra on a graphic and tables.

Keywords: damage index; seismic damage; building damage.

ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE COLUMNAS COMPUESTAS EN EL CONTEXTO DE LA NORMA ECUATORIANA

Jean Carlos Mera Murillo

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí, Vía a San Mateo, Manta, Manabí, 0994135202. Correo:

Kevin Joel Mejía Macías

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí, Vía a San Mateo, Manta, Manabí, 0994135202. Correo: kjmmbfmv409@gmail.com

Jairo Bryan Delgado Palma:

Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí, Vía a San Mateo, Manta, Manabí, 0994135202. Correo: merajeank@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo de investigación analiza el procedimiento de diseño de columnas compuestas hormigón-acero en el contexto de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, según el método DFCR para edificaciones de 60m de altura. Parte de estudiar la base teórica conceptual del diseño, identificar los aspectos que intervienen en el diseño y establecer recomendaciones para el procedimiento de diseño de columnas compuestas hormigón acero. Se pudo visualizar el origen y principales usos de estos los compuestos, sus ventajas y desventajas. Como todo proceso de diseño, se propusieron algunas especificaciones técnicas teóricas para la revisión de estructuras compuestas. Se identificaron dos tipos de elementos: embebidos en hormigón o rellenos de hormigón. Siendo la columna un elemento estructural, el análisis realizado en el proceso de diseño se hizo en las columnas cuando están cargadas axialmente. También se analizó la resistencia al cortante y a la flexión. Por otro lado, el hormigón no es tan homogéneo como el acero. El módulo de elasticidad del hormigón varía con el tiempo y bajo la acción de cargas. Las longitudes efectivas de las columnas compuestas en las estructuras monolíticas rígidas en las que frecuentemente se usan, no se pueden determinar con precisión. A pesar de que existen varias fórmulas empíricas hasta ahora ha sido difícil desarrollar una fórmula teórica para el correcto diseño de estos elementos. Lo anteriormente expuesto ayudó para la elaboración de conclusiones que pretenden ayudar a obtener una visión amplia y clara del uso de estos elementos compuestos.

Palabras clave: columnas compuestas, resistencia al cortante, resistencia a la flexión, hormigón-acero.

ANALYSIS OF THE COMPOSITE COLUMN DESIGN PROCEDURE IN THE CONTEXT OF THE ECUADORIAN NORM

Abstract:

This research analyzes the design procedure of composite steel-concrete columns in the context of Norm Ecuatoriana Construction, according to the method LRFD buildings 60m high. Study part of the conceptual and theoretical basis of design, identify aspects involved in designing establish recommendations for the design process of composite concrete steel columns. S and could visualize the origin and the main uses of these ompuestos c, its advantages and disadvantages. As every design process, some theoretical technical specifications for the review of compos s structures were proposed. Two types of elements were identified: embedded in concrete or filled with concrete. Since the column is a structural element, the analysis made in the design process was made in the columns when they are loaded axially . So analyzed resistance to shear and bending. On the other hand, concrete is not as homogeneous as steel . The modulus of elasticity of concrete varies with time and under the action of loads . The effective lengths of the composite columns in the rigid monolithic structures in which they are frequently used can not be determined with precision . Although there are several empirical formulas so far it has been difficult to develop a theoretical formula for the correct design of these elements. The foregoing helped to draw conclusions that aim to help obtain a broad and clear view of the use of these composite elements.

Keywords: composite columns, shear strength, flexural strength, concrete - steel

USO DE LA TIC'S Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO FORMATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Karina Piloza Pin

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniera y Máster en Ciencias. Manabí, Ecuador. Correo: maria.piloza@uleam.edu.ec

Resumen:

La presente investigación realizada en base a la problemática presentada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, donde el escaso uso de las Tic's impiden un cambio en los procesos formativos de los estudiantes, conllevó a un estudio que tuvo como objetivo: investigar el uso de la Tic's y su incidencia en el proceso formativo de los estudiantes de Ingeniería. Se aplicó una metodología basada en la información proporcionada por los docentes y estudiantes, utilizando el método inductivo, con técnicas de encuestas y entrevistas, reflejaron resultados que permitieron establecer como conclusiones que las Tic's son un aliado en el proceso formativo de los estudiantes, como para el docente siendo un valioso recurso que apoya el proceso de enseñanza- aprendizaje, sin embargo los docentes no han sido capacitados recientemente en el uso de las Tic's; los estudiantes por su parte consideran que pocas veces se generan prácticas mediante la utilización de tecnologías de Información y comunicación. Se validó la hipótesis a través de una muestra de los estudiantes de Ingeniería Civil, Eléctrica y Naval de la Facultad de Ingeniería, donde se comprobó que el uso de la Tic's inciden significativamente en el proceso formativo de los estudiantes.

Palabras clave: docentes, estudiantes, incidencia, enseñanza-aprendizaje, Tic's.

USE OF ICT'S AND THEIR IMPACT ON THE FORMATIVE PROCESS OF ENGINEERING STUDENTS.

Abstract:

This research is made based in the problematic displayed in the Faculty of Engineering of the University Laica Eloy Alfaro de Manabí, where the scarce use of the Tic's impedes a change in the formative processes of the students, carried to a study that had as an objective: to investigate the use of ICT and its impact on the training process of Engineering students. A methodology was applied based on the information provided by the teachers and students, using the inductive method, with survey techniques and interviews, reflecting results that allowed to establish as conclusions that the Tic's are an ally in the students' training process, as for the teacher being a valuable resource that supports the teaching-learning process, however teachers have not been recently trained in the use of Tic's; Students, on the other hand, consider that practices are rarely generated through the use of information and communication technologies. The hypothesis was validated through a sample of students of Civil, Electrical and Naval Engineering of the Faculty of Engineering, where it was found that the use of the Tic's has a significant impact on the students learning process.

Keywords: teacher, students, advocacy, teaching- learning, Tic's.

LA PRÁCTICA DE LA GEOTÉCNICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES

Marguith Espín León

Docente, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ingeniera de Minas, Máster en Ingeniería.

Dirección: Av. Circunvalación - Vía a San Mateo. Manta - Manabí - Ecuador

Teléfono: 0059356054194/ 0958604940. Correo electrónico: marguithyanira@hotmail.com

Evángelos Manouris.

Ing. Civil, Máster en Estructuras, Grecia.

Resumen:

El siguiente trabajo surge como una necesidad de los estudiantes de ejercitar sus conocimientos en este campo. Para ello se ha trabajado en el tema de Cálculos de Esfuerzos en una Masa de Suelo y comprenden: Esfuerzo de un suelo saturado sin filtración, Incremento del Esfuerzo Vertical debido a varios tipos de carga. El objetivo principal ha sido incentivar la motivación suficiente en los estudiantes para lograr combinar conocimientos básicos con el mundo de la práctica. Para llegar a los resultados previstos, se ha hecho uso de conceptos básicos no tomados en cuenta por algunos libros y manuales que han estado a disposición de los estudiantes; relacionados con el campo de la simetría, aplicada al Cálculo de Esfuerzos de una Masa de Suelo.

Palabras clave: esfuerzos, masa de suelo, simetría, geometría, trigonometría.

THE PRACTICE OF GEOTECHNICAL IN THE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS.

Abstract:

The following work emerges as a need for students to exercise their knowledge in this field. To this end, it have worked on the topic of Stress Calculations in a Soil Mass and they include: Effort of a saturated soil without filtration, Increase of the Vertical Effort due to several types of load. The main objective has been to encourage sufficient motivation in students to achieve a combination of basic knowledge with the world of practice. In order to arrive at the expected results, basic concepts not taken into account have been used for some books and manuals that have been available to students; related to the field of symmetry, applied to the Calculation of Efforts of a Soil Mass.

Keywords: efforts, soil mass, symmetry, geometry, trigonometry.

DESEMPEÑO SISMO RESISTENTE DE PERFILES METÁLICOS QUE POSEEN UNIONES PRECALIFICADAS EN LA UNIDAD DE VIGILANCIA COMUNITARIA

Henry Wilfrido Pilligua Lucas

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: henrypiwi95@gmail.com

Erick Leonardo Véliz Soledispa

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: forerick93@gmail.com

Luis Hernán Alvia Anchundia

Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: alvia43bdp@gmail.com

Resumen:

El objetivo de este trabajo fue estudiar el desempeño sismo resistente del sistema estructural metálico de la Unidad de Vigilancia Comunitaria (UVC) de la ciudad de Manta. La UVC cuenta con un sistema estructural aporticados dúctil. Los elementos que conforman los pórticos son perfiles laminados tipo "I" con muros de mampostería. Dentro del sistema estructural se encuentran uniones precalificadas, establecidas por la NEC de estructuras de acero en su apartado de *Conexiones precalificadas para pórticos especiales a momento*. El estudio se realizó mediante el software de análisis estructural CYPE v14, las normas ecuatorianas de la construcción y además de los códigos son el AISC. Se trabajó con uniones con capacidad a flexión y cortante. Posteriormente, se indica con detalle el cálculo de la capacidad a flexión, orientado al diseño por el código AISC. Para ello se muestran las comprobaciones de resistencia y geometría de cada uno de los elementos que conforman la unión. Se determina la capacidad a flexión de la unión a través de una gráfica proporcionada por el aplicativo CYPE v14. Mediante una tabla se expuso la capacidad a flexión de las uniones precalificadas frente a eventualidades sísmicas. Las uniones empleadas en la UVC tuvieron un comportamiento adecuado durante el sismo ocurrido en el 16 de abril del año 2016, lograron controlar los tres estados límites tales como la fluencia a tracción, la fractura a tracción y el bloque de cortante. Su estudio es relevante para incrementar su uso en estructuras de acero en el país.

Palabras Clave: uniones precalificadas, diseño sismo resistente, estructuras de acero.

SISMORRESISTENT PERFORMANCE OF METALLIC PROFILES WITH PRE-QUALIFIED UNIONS IN THE COMMUNITY SURVEILLANCE UNIT

Abstract:

The objective of this work was to study the resistant earthquake performance of the metallic structural system of the Community Surveillance Unit (UVC) of the city of Manta. The UVC has a ductile constructed structural system. The elements that make up the porticos are "I" laminated profiles with masonry walls. Within the structural system there are pre-qualified unions, established by the NEC of steel structures in its section of pre-qualified connections for special frames at the moment. The study was carried out using the structural analysis software CYPE v14, the Ecuadorian construction standards and in addition to the codes are the AISC. We worked with joints with flexural and shear capacity. Subsequently, the calculation of the flexural capacity is indicated in detail, oriented to the design by the AISC code. To do this, the strength and geometry tests of each of the elements that make up the joint are shown. The flexural capacity of the joint is determined through a graph provided by the CYPE v14 application. By means of a table the flexural capacity of the prequalified unions was exposed in front of seismic eventualities. The unions used in the UVC had an adequate behavior during the earthquake that occurred on April 16, 2016, managed to control the three limiting states such as the tensile creep, the tensile fracture and the shear block. Its study is relevant to increase its use in steel structures in the country.

Keywords: Prequalified unions, earthquake resistant design, steel structures.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GRANDES DESPLAZAMIENTOS MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS UTILIZANDO MALLADOS CARTESIANOS INDEPENDIENTES DE LA GEOMETRÍA

Francisco Paredes Mera

Docente, Ingeniero y Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 130802, 0960546222. Correo: francisco.paredes@uleam.edu.ec

Resumen:

El departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales ha estado trabajando en los últimos años en el desarrollo de un código de elementos finitos basado en mallados cartesianos independientes de la geometría (cgFEM), para resolver problemas elásticos en 2D y 3D. El código se ha programado utilizando MATLAB, a través de diferentes proyectos final de carrera, tesis de máster y proyectos de investigación. La industria de los elementos finitos siempre se encuentra en constante desarrollo y este código cgFEM busca obtener ventaja con la optimización de datos generados al realizar el mallado de elementos cartesianos. Este tipo de mallado optimizado ahorra tiempo de cálculo que a la vez esto se traduce en la minimización del coste computacional de la solución. El código se ha realizado para resolver problemas de optimización. El objetivo de este trabajo es el desarrollo del código para resolver el problema elástico de grandes desplazamientos. Para lograr este objetivo se ha programado en primer lugar un elemento finito estándar en el software MATLAB. Esto permite comprobar el código generado y validarlo para un punto de integración cualquiera. Posteriormente se ha adaptado al programa cgFEM, resolviendo problemas ejemplos para comparar los resultados con un software comercial como el ANSYS.

Palabras Clave: elementos finitos, grandes desplazamientos, mallas cartesianas.

RESOLUTION OF LARGE DISPLACEMENT PROBLEMS BY FINITE ELEMENTS USING CARTESIAN MESHES INDEPENDENT OF GEOMETRY

Abstract:

The Department of Mechanical and Materials Engineering has been working in recent years on the development of a finite element code based on independent geometry cartesian grid (cgFEM), to solve elastic problems in 2D and 3D. The code has been programmed using MATLAB, through different final projects, master thesis and research projects. The finite element industry is always in constant development and its cgFEM code seeks the advantage with the optimization of the data generated to perform the design of cartesian elements. This type of optimized mesh seeks to save calculation time which at the same time results in minimization of the computational cost of the solution. The code has been made to solve optimization problems. The objective of this Master's End Work is the development of the code to solve the elastic problem of large displacements. To achieve this, a standard fine element has been programmed in the MATLAB software first. This allows you to check the generated and valid code for any integration point. It has subsequently adapted to the cgFEM program, solving examples of problems to compare the results with commercial software such as ANSYS.

KeyWords: Finite elements, large displacements, cartesian meshes.

CÁMARA DE NIEBLA SALINA PARA ENSAYOS DE CORROSIÓN ACELERADA EN MATERIALES DEL SECTOR MARÍTIMO

Israel Terán Lozano

Docente. Ingeniero. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí/ teléfono 0996482244. Correo: israel.teran@uleam.edu.ec

Holger Ochoa Lucas

Estudiante. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí/ teléfono 0996253977. Correo: hantoxl204@gmail.com

Leyber Intriago Vera

Estudiante. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí/ teléfono 0987766888. Correo: leyber_95@hotmail.es

Resumen:

El presente artículo hace referencia al diseño y construcción de una cámara de niebla salina basada en los parámetros establecidos por la norma ASTM B-117 para ensayos de corrosión acelerados. Busca conseguir una herramienta capaz de simular la exposición de un material durante varios años al ambiente o a la intemperie en un tiempo sumamente pequeño. Su funcionamiento consiste en exponer un material a un ambiente cálido-húmedo y altamente salino. La cámara está destinada para la carrera de Ingeniería en Mecánica Naval de la ULEAM con miras a la realización de ensayos corrosivos en materiales empleados en la industria naviera, sin descartar que la misma pueda ser utilizada por estudiantes de otras carreras que deseen investigar acerca de la corrosión en materiales metálicos y recubrimientos.

Palabras clave: corrosión, corrosivo, materiales, naval, niebla salina.

SALINE FOG CHAMBER FOR ACCELERATED CORROSION TESTS ON MATERIALS USED IN THE SHIPPING INDUSTRY

Abstract:

This article refers to the design and construction of a saline fog chamber based on the parameters established by ASTM B-117 for accelerated corrosion tests. It seeks to obtain a tool capable of simulating the exposure of a material for several years to the environment or the weather in a very small time. Its operation consists of exposing a material to a warm-humid and highly saline environment. The chamber is intended for the ULEAM Naval Mechanics Engineering course with the aim of performing corrosive tests on materials used in the shipping industry, without ruling out that it may be used by students from other majors who wish to investigate the corrosion in metallic materials and coatings.

Keywords: corrosion, corrosive, materials, naval, saline fog.

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CADENA DE BLOQUES (BLOCKCHAIN) EN EL REGISTRO INMOBILIARIO EN LA CIUDAD DE MANTA

Juan Carlos Pico Pillasagua

Ingeniero en Sistemas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Telf. 0939471148. Correo: jpicopillasagua@gmail.com

Cristhian Flores Palacios

Ingeniero en Sistemas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Telf. 0987413247. Correo: cristhian718@hotmail.com

Resumen:

El objetivo de este trabajo es resaltar las ventajas de la tecnología blockchain, una tecnología informática para trámites virtuales en los Registro de Bienes Raíces de los Gobiernos Municipales del Ecuador caracterizada por su alta seguridad. A partir de un análisis del flujo de información en los procesos actuales del Registro de Inmobiliario en la institución denominada Registro de Propiedad en la ciudad de Manta, se constató la necesidad de mejorar la seguridad de los datos. Para proponer la implementación de cadena de bloques se empleó una metodología exploratoria en el departamento del Registro de la Propiedad. Fundamentalmente se dio a conocer los beneficios de adoptar esta tecnología para asegurar los datos y a la vez lograr la integración entre los diferentes Registro de Propiedad del País en cuanto a datos enviados a la DINARDAP (Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos).

Palabras clave: cadena de bloques, registro de propiedad, seguridad de datos, inmobiliario.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY APPLIED FOR THE REAL ESTATE REGISTRY FOR THE CITY OF MANTA

Abstract:

The objective of this work is to highlight the advantages of blockchain technology, a computer technology for virtual procedures in the Real State Registry of the Municipal Governments of Ecuador characterized by its high security. Based on an analysis of the information flow in the current processes of the Real State Registry in the institution named Property Registry in the city of Manta, it was verified the need to improve the security of the data. In order to propose the block chain implementation, an exploratory methodology was used in the Property Registry department. Fundamentally, the benefits of adopting this technology is to secure data and at the same time to integrate the different Country Property Registry in terms of data sent to DINARDAP (National Registry of Public Data) were announced.

Keywords: block chain, property registration, data security, real estate.

Capítulo 2

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Capítulo 2: Gestión de Recursos Hídricos

En este capítulo se presentan los resúmenes de los trabajos desarrollados en la Facultad de Ingeniería que contribuyen a generar nuevas propuestas para la Gestión de los Recursos Hídricos en la provincia Manabí, para asegurar la lucha contra la desertificación, la degradación del medio ambiente, la sequía, la adaptación al cambio climático y al fortalecimiento de la Matriz Productiva.

Se incluyen aspectos relacionados con el comportamiento de las precipitaciones y la evaporación, el estudio de las propiedades hidrofísicas de los suelos así como el Régimen de Riego de algunos cultivos de interés económico en Manabí.

También se aborda el tema del tratamiento de las aguas residuales y su posible reutilización así como la propuesta de implementación de una planta móvil de potabilización y purificación de agua para ser utilizada en casos de catástrofes naturales.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO REFERENCIA PARA PROYECTOS DE RIEGO EN MANABÍ-ECUADOR

Ramón Pérez Leira

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero en Riego y Drenaje. Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: rperezleira@gmail.com

Jordan René Manzaba Carvajal

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: jordan.manzaba@hotmail.com

Marcos Israel Hinostroza García

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: marcus_mihg@hotmail.com

Resumen:

El presente trabajo se realizó dentro del Proyecto de Investigación "Estudio Edafoclimático para el diseño y operación de los Sistemas de Riego en Manabí", desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El objetivo de este estudio fue definir el comportamiento de la Evapotranspiración del Cultivo de Referencia para la provincia de Manabí. A partir de los registros de evaporación mensual obtenidos durante 23 años en dos estaciones meteorológicas de Manabí (Portoviejo y Chone), se procedió a determinar el año del 25% de probabilidad de sobrepaso. Para ello se aplicaron 10 métodos empíricos y la función de la Distribución Normal. La determinación de la Evapotranspiración del Cultivo de Referencia se realizó mediante la aplicación de nueve métodos reconocidos por la FAO y desarrollados por diferentes autores. Los resultados evidencian que el método más apropiado determinar la evapotranspiración del cultivo de referencia es el propuesto por Blaney-Criddle, debido a su bajo porcentaje de error. A pesar de su precisión, los métodos Blaney-Criddle y Hargreaves-Samani requieren de una gran cantidad de datos climatológicos (temperatura, radiación solar, radiación global, humedad relativa, velocidad de viento y horas de sol) por lo que su aplicación se puede ver limitada en zonas con poca disponibilidad de estos datos. El comportamiento de la Evapotranspiración del Cultivo de Referencia para la provincia de Manabí refleja que los meses con mayores valores son marzo y abril, mientras que febrero y junio son los meses con menores valores.

Palabras clave: evapotranspiración del cultivo de referencia, meteorológica, probabilidad.

STUDY OF THE BEHAVIOR OF THE REFERENCE CROP EVAPOTRANSPIRATION FOR IRRIGATION PROJECTS IN MANABÍ-ECUADOR

Abstract:

The present work was carried out within the Research Project "Edaphoclimatic Study for the design and operation of the Irrigation Systems in Manabí", developed by the Faculty of Engineering of the "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí". The objective of this study was to define the behavior of the Reference Crop Evapotranspiration for the province of Manabí. From the monthly evaporation records obtained during 23 years in two meteorological stations of Manabí (Portoviejo and Chone), the 25% probability of exceedance was determined. To do this, 10 empirical methods and the function of the Normal Distribution were applied. The determination of the Reference Crop Evapotranspiration was carried out through the application of nine methods recognized by the FAO and developed by different authors. The results show that the most appropriate method to determine the Reference Crop Evapotranspiration is the one proposed by Blaney-Criddle, due to its low percentage of error. Despite its accuracy, the Blaney-Criddle and Hargreaves-Samani methods require a large amount of climatological data (temperature, solar radiation, global radiation, relative humidity, wind speed and hours of sunlight) so that their application can be seen limited in areas with little availability of this data. The behavior of the Reference Crop Evapotranspiration for the province of Manabí reflects that the months with the highest values are March and April, while February and June are the months with the lowest values.

Keywords: reference crop evapotranspiration, meteorological, probability.

ESTUDIO DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES PARA PROYECTOS DE RIEGO EN MANABÍ-ECUADOR

Ramón Pérez Leira

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero en Riego y Drenaje. Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: rperezleira@gmail.com

Marcos Israel Hinostroza García

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: marcus_mihg@hotmail.com

Jordan René Manzaba Carvajal

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: jordan.manzaba@hotmail.com

Resumen:

El presente trabajo se realizó dentro del Proyecto de Investigación "Estudio Edafoclimático para el diseño y operación de los Sistemas de Riego en Manabí", desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El objetivo de este estudio fue definir el comportamiento de las precipitaciones para el 75% de probabilidad de sobrepaso en la provincia Manabí. El estudio estuvo basado en los registros de evaporación mensual obtenidos durante 23 años en las 49 estaciones meteorológicas de la provincia Manabí. De las 49 estaciones meteorológicas analizadas, se determinó que sólo 20 cumplieron con la condición de registrar al menos el 70% de los datos posibles. Para la determinación del año del 75% de probabilidad de sobrepaso se aplicaron 10 métodos empíricos propuestos por diferentes autores. Para validar las series fueron empleadas también la función de la Distribución Normal y el Método de Frecuencia Acumulada. · El análisis de los datos mediante los métodos empíricos evidencia que el método de Weibull tiene un mejor sustento estadístico para determinar los años con el 75% de probabilidad de sobrepaso, lo cual coincide en gran medida con los resultados ofrecidos por la mayoría de los métodos. · El comportamiento histórico del promedio de las precipitaciones del 75% de probabilidad de sobrepaso en Manabí muestra la existencia de una estación lluviosa (enero a abril) donde se concentra el 83% de la precipitación anual y una seca (mayo a diciembre) con el 17% restante.

Palabras clave: precipitación, meteorológica, estadístico, probabilidad de sobrepaso, climatológico.

STUDY OF THE REGIME OF PRECIPITATIONS FOR IRRIGATION PROJECTS IN MANABÍ-ECUADOR

Abstract:

The present work was carried out within the Research Project "Edaphoclimatic Study for the design and operation of the Irrigation Systems in Manabí", developed by the Faculty of Engineering of the "Univeridad Laica Eloy Alfaro de Manabí". The objective of this study was to define the behavior of rainfall for the 75 % probability of exceedance in the Manabi Province. The study was based on the monthly evaporation records obtained during 23 years in the 49 meteorological stations of the Manabi province. Of the 49 meteorological stations analyzed, it was determined that only 20 complied with the condition of registering at least 70 % of the possible data. For the determination of the year with a 75 % probability of exceedance, 10 empirical methods proposed by different authors were applied. To validate the series, the function of the Normal Distribution and the Accumulated Frequency Method were also used. The analysis of the data by empirical methods shows that the Weibull method has a better statistical support to determine the years with 75 % probability of exceedance, which coincides to a large extent with the results offered by most of the methods. The historical behavior of the average rainfall of 75 % probability of exceedance in Manabí shows the existence of a rainy season (January to April) where 83 % of the annual rainfall is concentrated and a dry one (May to December) with the 17 % remaining.

Keywords: precipitation, meteorological, statistical, probability of exceedance, climatological.

EL RIEGO EN EL PROYECTO MULTIPROPÓSITO CHONE: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES HIDROFÍSICAS DE LOS SUELOS

Ramón Pérez Leira

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero en Riego y Drenaje. Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: rperezleira@gmail.com

Héctor Germán Cedeño Caicedo

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Ecuador. Correo: thefather912010@hotmail.es

José Darío Zambrano Gómez

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Ecuador. Chone. Correo: j_daris-may@hotmail.com

Eric Cabrera Estupiñán

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Ecuador. Ingeniero Hidráulico y Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: ecabrerae@gmail.com

Carlos Geovanny Moreira Muñoz

Ingeniero Zootecnista. Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Ecuador. Correo: cgeovanny.uleam@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo se realizó dentro del Proyecto de Investigación "Análisis de la Factibilidad del Riego por Aspersión para el Proyecto Multipropósito Chone", desarrollado por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí durante los años 2016 al 2017. El objetivo previsto fue analizar el comportamiento de las propiedades hidrofísicas de los suelos en el área de las 3 mil hectáreas previstas a regar con el Proyecto Multipropósito Chone. Se determinó la Capacidad de Campo, la Velocidad de Infiltración, la Densidad Aparente, Densidad Real y Porosidad hasta 50 cm de profundidad en los suelos clasificados con textura fina y media. Los resultados muestran valores de Capacidad de Campo promedio en el intervalo de 31 a 40% pss. El comportamiento de la lámina infiltrada acumulada en el suelo que se ajustó a una ecuación de tipo potencial con coeficientes de R^2 superiores a 0.96. La Velocidad de Infiltración del suelo al inicio de las pruebas estuvo entre los 50 y 100 mm/h y la estabilización de este parámetro se alcanzó entre los 80 y 100 minutos, destacándose la existencia de dos tipos de suelo con diferentes parámetros de infiltración que no estuvieron asociados de manera exclusiva a la textura de los suelos. Se alcanzó un valor promedio de Densidad Aparente de 1.15 g/cm³ y un promedio de Densidad Real en el orden de 2.53 g/cm³. El valor de la porosidad promedio fue de 52.2%.

Palabras clave: riego, suelo, infiltración, densidad, capacidad de campo

IRRIGATION IN THE MULTIPURPOSE CHONE PROJECT: STUDY OF THE HYDROPHYSICAL PROPERTIES OF SOILS

Abstract:

The present work was carried out within the Research Project "Analysis of the Feasibility of the Sprinkler Irrigation for the Chone Multipurpose Project", developed by the Laica Eloy Alfaro de Manabí University during the years 2016 to 2017. The proposed objective was to analyze the behavior of hydrophysical properties of soils in the area of the 3 thousand hectares foreseen to irrigate with the Chone Multipurpose Project are presented. Field Capacity, Infiltration Velocity, Apparent Density, Real Density and Porosity up to 50 cm depth were determined in soils classified with fine and medium texture. The results show mean Field Capability values in the range of 31 to 40 % pss. The behavior of the infiltrated sheet accumulated in the soil was adjusted to a potential type equation with R^2 coefficients greater than 0.96. The velocity of infiltration of the soil at the beginning of the tests was between 50 and 100 mm/h and the stabilization of this parameter was reached between 80 and 100 minutes, highlighting the existence of two soil types with different infiltration parameters that were not associated exclusively to the texture of the soils. An average Apparent Density of 1.15 g/cm³ and an average Real Density of 2.53 g/cm³ was reached. The value of the average porosity was 52.2%.

Keywords: irrigation, soils, infiltration, density, field capacity.

ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE RIEGO PARA CULTIVOS DE INTERÉS ECONÓMICO EN EL CANTÓN CHONE-ECUADOR

Ramón Pérez Leira

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero en Riego y Drenaje y Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: rperezleira@gmail.com

Ramón Agustín Mieles Pico

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: agustinmieles2008@hotmail.com

Luis Alfredo Cifuentes Cevallos

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: chicho_cifuentes@hotmail.com

Dany Marón Aveiga Falcones

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Extensión Chone. Manta, Ecuador. Correo: aveigafalcones@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo se realizó dentro del Proyecto de Investigación "Análisis de la Factibilidad del Riego por Aspersión para el Proyecto Multipropósito Chone", desarrollado por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí durante los años 2016 al 2017. Este estudio se desarrolló con el objetivo de determinar el Régimen de Riego de cinco cultivos de interés económico en las condiciones edafoclimáticas del cantón Chone: Maíz, Pimiento, Maní, Cítricos y Cacao. Se desarrollaron diferentes escenarios de riego que incluyeron dos texturas de suelo y dos períodos de riego para los cultivos temporales (riego en época de seca y riego complementario en época de lluvia). Para el cultivo del maíz se requieren dos riegos complementarios si fue sembrado en época de lluvia y durante el periodo seco se requieren de 9 a 10 riegos con una dosis total de 3535 m³/ha a 3735 m³/ha. Las dosis totales de riego máximas en los cultivos de pimiento y maní fueron de 3424 m³/ha y 3837 m³/ha respectivamente, con 11 riegos durante el ciclo de vida del pimiento y 18 riegos para el maní. Los resultados muestran que no se requieren riegos complementarios en época de lluvia para ambos cultivos. El cultivo de los cítricos requiere una dosis total de riego de 4358 m³/ha a 4582 m³/ha distribuida en 5 riegos durante los meses de junio a noviembre. El cacao demanda una dosis anual de riego entre 5499 m³/ha y 5665 m³/ha distribuidos en 12 ó 13 riegos durante los meses de mayo a diciembre.

Palabras clave: cultivo, suelo, ciclo, lluvia, dosis de riego.

ANALYSIS OF THE IRRIGATION REGIME FOR ECONOMIC INTEREST CROPS IN CHONE-ECUADOR

Abstract:

The present work was carried out within the Research Project "Analysis of the Feasibility of the Sprinkler Irrigation for the Chone Multipurpose Project", developed by the Laica Eloy Alfaro de Manabí University during the years 2016 to 2017. This study was developed with the objective of determine the Irrigation Regime of five crops of economic interest under the edafoclimatic conditions of the canton Chone: Corn, Pepper, Peanuts. Citrus and Cocoa, Different irrigation scenarios were developed that included two soil textures and two irrigation periods for temporary crops (irrigation during the dry season and complementary irrigation during the rainy season). The results show that complementary irrigations are not required during the rainy season for pepper and peanut crops For the cultivation of corn, two additional irrigations are required if it was planted during the rainy season and during the dry period and 9 to 10 irrigations are required with a total dose of 3535 m³/ha at 3735 m³/ha. The maximum total irrigation doses in the pepper and peanut crops were 3424 m³/ha and 3837 m³/ha respectively, with 11 irrigations during the life cycle of the pepper and 18 irrigations for the peanut. The results show that complementary irrigations are not required during the rainy season for both crops. The cultivation of citrus fruits requires a total irrigation dose of 4358 m³ / ha at 4582 m³/ha distributed in 5 irrigations during the months of June to November. The cocoa demands an annual dose of irrigation between 5499 m³/ha and 5665 m³/ha distributed in 12 or 13 irrigations during the months of May to December.

Keywords: crop, soil, cycle, rain, irrigation dose.

ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE RIEGO PARA CULTIVOS DE INTERÉS ECONÓMICO EN EL CANTÓN SUCRE-ECUADOR

Ramón Pérez Leira

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero en Riego y Drenaje. Doctor en Ciencias Técnicas. Correo: rperezleira@gmail.com

Henry Emilio Delgado Anchundia

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: henryd94a@gmail.com

Adrián Ricardo Mendoza Briones

Estudiante Egresado de Ingeniería Civil. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: adrian_brio18@hotmail.com

Resumen:

Este trabajo es un resultado preliminar del Proyecto de Investigación "Estudio Edafoclimático para el diseño y operación de los Sistemas de Riego en Manabí", desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El estudio se desarrolló con el objetivo de determinar el Régimen de Riego de cuatro cultivos de interés económico en las condiciones edafoclimáticas del cantón Sucre (Maíz, Maracuyá, Papaya y Maní). Para abordar el estudio se determinaron las propiedades hidrofísicas del suelo en la zona. El régimen de riego consideró dos períodos para los cultivos temporales (riego en época de seca y riego complementario en época de lluvia). Se determinaron dosis totales de riego de 1669 m³/ha y de 2937 m³/ha para el cultivo del maíz sembrado en época de lluvia y en época de seca respectivamente. La cantidad de riegos necesarios varía de 4 a 8 distribuidos en intervalos de 34 a 17 días para los períodos de lluvia y seca. El cultivo del maní demanda una dosis total de 1459 m³/ha a 3210 m³/ha. La cantidad de riegos puede variar de 4 a 8 con intervalos de 28 a 13 días según sea el período de lluvia o seca. El cultivo del Maracuyá demanda una dosis de agua anual de 4903 m³/ha distribuida en 14 riegos con intervalos promedio de 26 días. En cambio, el cultivo de la Papaya requiere de una dosis anual de riego de 8055 m³/ha distribuida en 23 riegos con un intervalo promedio de 16 días.

Palabras clave: cultivo, suelo, ciclo, lluvia, dosis de riego.

ANALYSIS OF THE IRRIGATION REGIME FOR ECONOMIC INTEREST CROPS IN SUCRE- ECUADOR

Abstract:

This work is a preliminary result of the Research Project "Edaphoclimatic Study for the design and operation of the Irrigation Systems in Manabí", developed by the Faculty of Engineering of the "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí". The study was developed with the objective of determining the Irrigation Regime of four crops of economic interest in the edaphoclimatic conditions of the canton Sucre (Maiz, Maracuyá, Papaya and Maní). To address the study, the hydrophysical properties of the soil in the area were determined. The irrigation regime considered two periods for temporary crops (irrigation during the dry season and complementary irrigation during the rainy season). Total irrigation doses of 1669 m³/ha and 2937 m³/ha were determined for the cultivation of corn planted during the rainy season and during the dry season, respectively. The amount of irrigation required varies from 4 to 8 distributed in intervals of 34 to 17 days for the rainy and dry periods. Peanut cultivation demands a total dose of 1459 m³/ha at 3210 m³/ha. The amount of irrigation can vary from 4 to 8 with intervals of 28 to 13 days depending on the rainy or dry period. The cultivation of passion fruit demands an annual water dose of 4903 m³/ha distributed in 14 irrigations with average intervals of 26 days. In contrast, the cultivation of Papaya requires an annual irrigation dose of 8055 m³/ha distributed in 23 irrigations with an average interval of 16 days.

Keywords: crop, soil, cycle, rain, irrigation dose.

EL AGUA RESIDUAL COMO RECURSO DE NUTRIENTES

Horacio Cedeño Muñoz

Docente, Ingeniero Civil y Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 131201, Calle Bolívar y Pichincha, Rocafuerte, Manabí, Ecuador. 0958829218. Correo: horacioantonio_3@hotmail.com.

Alexi Óscar Morán Guzmán

Docente, Ingeniero Civil y Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Vía San Mateo S/N, Manta, Manabí, Ecuador. 0994578482. Correo: alexi.moran@uleam.edu.ec

Gladys Moreira Borja

Estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil. ULEAM. Calle 17 y Av.37, Ciudadela las Acacias, Manta, Manabí, Ecuador. 0967779758. Correo: gladys.moreira.m05@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo determinó los nutrientes que contiene el agua residual de las lagunas de tratamiento del cantón Rocafuerte para el aprovechamiento de estos en el uso agrícola, utilizando un análisis de agua realizado a la laguna de pulimiento y además determinando que métodos son los idóneos para lograr un aprovechamiento eficaz de los nutrientes y adaptable a la este tipo de EDAR. Se realizó una muestra compuesta para analizar la calidad del agua de la laguna de pulimiento, el cual determinó que el agua no cumple con todos los parámetros de descarga, pero que aplicando un método para aprovechar sus nutrientes esta daría un aporte importantísimo para los agricultores que se siembran en el sector. En la zona estudiada se está utilizando el riego agrícola como un método para aprovechar los nutrientes tales como el fósforo y el nitrógeno existentes en el agua residual, pero este método no brinda las garantías necesaria para los cultivos porque existe presencia de metales pesados en dicha agua, se han propuesto dos métodos viables para el aprovechamiento efectivo de los nutrientes que son: Precipitación/cristalización y Fangos activos, los cuales otorgan un aprovechamiento efectivo de los nutrientes que contiene el agua residual; cualquiera de los dos métodos aportara de manera eficaz a los agricultores del sector ya que obtendrán una fuente de nutrientes de mejor calidad.

Palabras clave: agua residual, nutrientes, agrícola, recuperación, calidad.

RESIDUAL WATER AS A RESOURCE OF NUTRIENTS**Abstract:**

The present work determined the nutrients contained in the wastewater of the treatment lagoons of the Rocafuerte canton for the use of these in agricultural use, using a water analysis carried out in the polishing lagoon and also determining which methods are the best to achieve an efficient use of nutrients and adaptable to this type of EDAR. A composite sample was made to analyze the water quality of the polishing lagoon, which determined that the water does not comply with all the discharge parameters, but that applying a method to take advantage of its nutrients would give an important contribution to the farmers They are sown in the sector. In the studied area, agricultural irrigation is being used as a method to take advantage of nutrients such as phosphorus and nitrogen in the wastewater, but this method does not provide the necessary guarantees for crops because there is a presence of heavy metals in said water , two viable methods have been proposed for the effective use of the nutrients that are: Precipitation / crystallization and Active sludge, which provide an effective use of the nutrients contained in the wastewater; Either of the two methods will effectively contribute to the farmers in the sector since they will obtain a source of better quality nutrients.

Keywords: wastewater, nutrients, agricultural, recovery, quality.

VARIACIÓN DEL PERÍODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LAGUNAS DE MADURACIÓN

Horacio Cedeño Muñoz

Docente, Ingeniero Civil y Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 131201, Calle Bolívar y Pichincha, Rocafuerte, Manabí, Ecuador. 0958829218. Correo: horacioantonio_3@hotmail.com

Miriam Solórzano Fernández

Estudiante Egresada de la Carrera de Ingeniería Civil. ULEAM. Las Delicias, Calcuta; Bolívar, Manabí, Ecuador. 0992351185. Correo: miry_aleja94@hotmail.com

Katherine Ostaíza Panchana

Estudiante Egresada de la Carrera de Ingeniería Civil. ULEAM. Calle 10 de agosto y Rafael María Mendoza, Portoviejo, Manabí, Ecuador. 0996472201. Correo: kathyop_1994@hotmail.com

Resumen:

El presente trabajo determina el problema que se tiene en los tratamientos de las aguas residuales y en las lagunas de maduración ya que, finalmente se tiene un tiempo establecido para su tratamiento pero no se está cumpliendo con ello, por lo tanto es de gran importancia la determinación del período de tiempo en el que los parámetros bioquímicos y físicos sean los óptimos para que el efluente pueda ser vertido directamente en los cuerpos receptores. En consecuencia, este estudio permitió evaluar muestras tomadas en la laguna de maduración, los resultados se obtuvieron mediante las pruebas de laboratorio y de campo, estableciendo parámetros de tiempo requerido de acuerdo a los resultados obtenidos durante las pruebas realizadas. Dichos resultados con enfoque investigativo, experimental y con base científica exponen datos importantes para la solución de la problemática establecida, y así poder llegar a cumplir con el objetivo planteado y conocer el tiempo de retención hidráulica óptimo para el diseño de este tipo de lagunas, el cual nos dio como resultado un tiempo de retención hidráulica de 22 días, mismo que aportará a realizar un buen diseño de las futuras plantas de tratamiento y abriendo las puertas a nuevas investigaciones.

Palabras Clave: aguas residuales, maduración, tratamiento, oxígeno, retención hidráulica.

VARIATION OF THE PERIOD OF HYDRAULIC RETENTION IN THE TREATMENT OF WASTEWATER THROUGH LAGUNAS OF MATURATION

Abstract:

The present work determined that the problem has wastewater treatments and maturation lagoons that, finally, have a set time for treatment, but it is not being completed with this, therefore, it is of great importance. The length of time in which the biochemical and physical parameters are optimal so that the element can be poured directly into the receiving bodies. Consequently, the study and the response were taken in the maturation pond, the results were obtained by laboratory and field tests, establishing time parameters required according to the tests performed. These results with investigative, experimental and scientifically based approach expose important data for the solution of the established problem, and thus be able to achieve the stated objective and know the optimal hydraulic retention time for the design of this type of lagoons, the which resulted in a hydraulic retention time of 22 days, which will provide a good design of future treatment plants and open the doors to new research.

Keywords: wastewater, maturation, treatment, oxygen, hydraulic retention.

ANÁLISIS DEL TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA EN LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE TIPO FACULTATIVO

Horacio Cedeño Muñoz

Docente, Ingeniero Civil y Master en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 131201, Calle Bolívar y Pichincha, Rocafuerte, Manabí, Ecuador. 0958829218. Correo: horacioantonio_3@hotmail.com.

Betty Lilibeth Villacres Segovia

Estudiante Egresada de la Carrera de Ingeniería Civil. ULEAM. Calle12 y Av.24, Manta, Manabí, Ecuador. 0939598651. Correo: bekyv.s78@gmail.com

Víctor Marcelo Sornoza Briones

Estudiante Egresado de la Carrera de Ingeniería Civil. ULEAM. Redondel de los eléctricos y entrada a la época, Manta, Manabí, Ecuador. 0984075605. Correo: msornoza30@gmail.com

Resumen:

El presente trabajo evaluó muestras tomadas en las lagunas de oxidación de la ciudad de Manta de tipo facultativa, todo esto mediante el método lógico deductivo a partir del cual se investigan las leyes generales y esenciales del funcionamiento y desarrollo de los fenómenos. El proyecto se enfoca en análisis experimentales, con base científica ya comprobada, que pone en manifiesto resultados importantes para la solución de la problemática establecida, y así luego de ello llegar al análisis del tiempo de retención hidráulica óptimo para el diseño de este tipo de lagunas, el cual servirá para futuros trabajos de diseño y al mismo tiempo futuras investigaciones. El tiempo de retención hidráulica se determinó mediante la variación de 5 parámetros en estudio dentro de las aguas residuales tratadas en lagunas de estabilización facultativas. Se estableció que el periodo de retención hidráulica óptimo fue de 13 días, en el cual los parámetros estudiados cumplieron con las normas vigentes de descarga. Se realizó una última prueba para determinar si las aguas descargadas de la laguna cumplen con las normas vigentes y de esta manera poder llevar a cabo una respectiva comparación entre todos los resultados obtenidos en el laboratorio.

Palabras Clave: laguna de oxidación, retención hidráulica, sistemas de tratamiento de tipo facultativo.

ANALYSIS OF THE TIME OF HYDRAULIC RETENTION IN THE SYSTEMS OF TREATMENT OF FACULTATIVE TYPE

Abstract:

The present work evaluated samples taken in the lagoons of oxidation of the city of Manta of facultative type, all this by means of the deductive logical method from which the general and essential laws of the operation and development of the phenomena are investigated. The project focuses on experimental analysis, with a proven scientific basis, which shows important results for the solution of the established problem and after that reach the analysis of the optimum hydraulic retention time for the design of this type of lagoons, which will serve for future design work and at the same time future research. The hydraulic retention time was determined by the variation of 5 parameters under study within the treated wastewater in facultative stabilization ponds. It was established that the optimum hydraulic retention period was 13 days, in which the parameters studied complied with the current discharge regulations. A final test was carried out to determine if the waters discharged from the lagoon comply with current regulations and thus be able to carry out a respective comparison between all the results obtained in the laboratory.

Keywords: oxidation lagoon, hydraulic retention, facultative type treatment systems.

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA MÓVIL DE POTABILIZACIÓN Y PURIFICACIÓN DE AGUA PARA CATÁSTROFES NATURALES

Javier Baque Solis

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Manabí, Ecuador. Correo: javierbaque_3@hotmail.com, javier.baque@uleam.edu.ec

Carlos Geovanny Delgado Castro

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Manabí, Ecuador. Correo: c_geovanny11@hotmail.com, carlosg.delgado@uleam.edu.ec

Resumen:

Manta fue una de las ciudades devastadas por la catástrofe del terremoto del 16 de abril de 2016, afectando de distintas maneras a la población, entre estas la economía, la educación y la movilización de recursos como alimentación y agua. El objetivo de esta investigación se orienta hacia el diseño de la estructura de una planta móvil para el tratamiento del agua que cubra las necesidades de la población albergada. Los métodos aplicados a la investigación fueron: descriptivo, analítico y de campo a través de encuestas dirigidas a la población en estudio, información que fue analizada cualitativa y cuantitativamente. La planta fue proyectada lo más compacta posible para que facilite su traslado de una zona vulnerable a otra, de esta forma brindar un abastecimiento satisfactorio, es decir suficiente, salubre y accesible. Uno de los aspectos concluyentes del estudio es la factibilidad para la puesta en marcha del proyecto que se dirige a beneficiar a familias perjudicadas por desastres causados por la naturaleza.

Palabras clave: agua, implementación, planta móvil, catástrofes, factibilidad.

STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF MOBILE PLANT OF POTABILIZATION AND PURIFICATION OF WATER FOR NATURAL DISASTERS

Abstract:

Manta was one of the cities devastated by the earthquake catastrophe of April 16, 2016, affecting the population in different ways, including economy, education and the mobilization of resources such as food and water. The objective of this research is to design the structure of a mobile plant for water treatment to cover the needs of the sheltered population. The methods applied to the research were: descriptive, analytical and field through surveys directed to the population under study, information that was analyzed qualitatively and quantitatively. The plant was projected as compact as possible to facilitate its transfer from one vulnerable area to another, thus providing a satisfactory supply, ie sufficient, salubrious and accessible. One of the conclusive aspects of the study is the feasibility for the implementation of the project that is aimed at benefiting families affected by natural disasters.

Keywords: water, implementation, mobile plant, catastrophes, feasibility.

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ

Gustavo Mero Baque

Docente Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Ingeniero Civil y Máster en Ciencias. Manabí, Ecuador. Correo: gumer1960@gmail.com

Resumen:

El agua potable una vez que se ha sido utilizada por el ser humano en sus diferentes actividades, debe ser descargada a los sistemas de alcantarillado sanitario y transportada a los sitios de tratamientos, para que puedan ser reutilizadas o descargadas a un cuerpo receptor sin que afecte el medio circundante. Para tratar las aguas residuales se debe efectuar la caracterización de las mismas para poder determinar su adecuado tratamiento. La presente investigación se la realizó en las descargas de las aguas residuales que se realizan en las inmediaciones de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. La metodología aplicada se fundamentó por medio de las observaciones in situ, el almacenamiento del agua residual en un recipiente de fibra de vidrio para simular un tratamiento sanitario mediante lagunas aeróbicas y la toma de muestras de las aguas residuales para determinar los parámetros contaminantes. Los análisis de las muestras fueron realizadas en el laboratorio del Cessecca y los resultados permitieron obtener datos reales de la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, el pH, los sólidos suspendidos y los sólidos totales, se logró determinar el periodo de retención hidráulica que deben permanecer las aguas residuales en tratamiento y compararlos con las normas ambientales.

Palabras clave: aguas residuales, tratamiento sanitario, lagunas, contaminación, periodo de retención hidráulica

CHARACTERIZATION OF WASTEWATER IN THE CITY OF MANTA, PROVINCE OF MANABÍ**Abstract:**

Drinking water once it has been used by the human being in its different activities, must be discharged to sanitary sewer systems and transported to treatment sites, so that they can be reused or discharged to a receiving body without affecting the surrounding medium. To treat the wastewater, the characterization of the waste must be carried out in order to determine its adequate treatment. The present investigation was carried out in the discharges of the wastewater that is made in the vicinity of the Laica Eloy Alfaro de Manabí University. The methodology applied was based on on-site observations, the storage of wastewater in a fiberglass container to simulate a sanitary treatment using aerobic lagoons and the sampling of wastewater to determine the contaminating parameters. The analyzes of the samples were made in the Cesecca laboratory and the results allowed to obtain real data of the biochemical oxygen demand, the chemical oxygen demand, the pH, the suspended solids and the total solids, it was possible to determine the retention period hydraulics that residual waters must remain in treatment and compare them with environmental regulations.

Keywords: Wastewater, sanitary treatment, lagoons, pollution, hydraulic retention period.

Capítulo 3

GESTIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS Y MECÁNICA NAVAL

Capítulo 3: Gestión de Recursos Energéticos y Mecánica Naval

En este capítulo se presentan los resúmenes de los trabajos desarrollados en la Facultad de Ingeniería que contribuyen a identificar oportunidades para la producción y uso racional de la energía eléctrica mediante recursos de energías renovables y estudios enfocados a la eficiencia energética, así como otros elementos relacionados con la mecánica naval.

Dentro de los temas abordados se encuentra la climatización, propuestas para la automatización, registro y generación de la energía.

También se incluyen propuestas interesantes relacionadas con la seguridad en las embarcaciones, el manejo del lastre en las embarcaciones y la elaboración del hielo líquido para la conservación de la pesca artesanal.

APLICACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN PARA UNA EMPRESA MOLINERA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE CONTROL PID

Carlo Cano Gordillo

Profesor. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: carlo.cano@uleam.edu.ec

Milton Moreano Alvarado

Profesor. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: milton.moreano@uleam.edu.ec

Marcos Ponce Jara

Profesor. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: marcos.ponce@uleam.edu.ec

Resumen:

En las visitas realizadas en empresas molineras en la ciudad de Manta se ha encontrado falencias técnicas en los centros del control eléctrico y electrónico. Por este motivo esta investigación se enfoca en dar una solución de ingeniería para estabilizar un proceso productivo para elevar la eficiencia mediante un sistema automático. El objetivo principal es analizar, establecer y determinar un sistema de control industrial por realimentación (PID). La metodología utilizada es establecer un algoritmo que controle tres parámetros: el proporcional, el integral y el derivativo. En una empresa local de elaboración de alimentos balanceados para el consumo de animales de granja se elaboró un sistema PID para estabilizar la producción, cual tuvo resultados favorables optimizando recursos. Con este control de lazo cerrado el funcionamiento de la maquinaria en el involucramiento del proceso es más efectivo y la operación es la correcta, de esta manera se evita el desgaste innecesario de los equipos y por ende existen ganancias de dinero y de tiempo.

Palabras clave: control, industrial, realimentación, proporcional.

APPLICATION OF AUTOMATION FOR A MILLING COMPANY THROUGH THE ANALYSIS OF A PID CONTROL SYSTEM

Abstract:

In the visits made in milling companies in the city of Manta has been technical flaws in the centers of electrical and electronic control. For this reason, this research focuses on providing an engineering solution to stabilize a production process to increase efficiency through an automatic system. The main objective is to analyze, establish and determine an industrial control system by feedback (PID). The methodology used is to establish an algorithm that controls three parameters: the proportional, the integral and the derivative. In a local company for the production of balanced feed for the consumption of farm animals, a PID system was developed to stabilize production, which had favorable results optimizing resources. With this closed loop control the operation of the machinery in the involvement of the process is more effective and the operation is correct, in this way unnecessary wear of the equipment is avoided and therefore there are gains of money and time.

Keywords: control, industrial, feedback, proportional.

APLICACIÓN DE PRUEBAS TERMOGRÁFICAS AL SISTEMA DE MEDIA-BAJA TENSIÓN Y TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN EN LA ULEAM

Edwin Ponce Minalla

Profesor. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: bernardo.ponce@uleam.edu.ec

Resumen:

El crecimiento académico de la ULEAM, ha implicado la adquisición de nuevos equipos, laboratorios, iluminación, etc, lo cual ha conllevado al incremento de la demanda, y que existan mayores puntos para la ocurrencia de fallos eléctricos que pueden causar pérdidas en horas laborables y daños en equipos. Con la ayuda de la cámara termográfica Fluke modelo VT04 se analizaron 71 puntos termográficos donde se demuestra que existen anomalías térmicas en las instalaciones eléctricas de la ULEAM, que incluye el análisis a puntos específicos como grapas en caliente, transformadores, y tableros de distribución, para saber con exactitud las temperaturas a las que son sometidas los conductores eléctricos y equipos de protección, y así poder establecer mantenimientos predictivos y preventivos que se deban hacer en las diferentes Facultades. Se ha determinado la severidad de anomalías térmicas en 6 puntos con deficiencia media, principalmente en conductores y breaker. Y 10 puntos con deficiencia baja. Se concluye que con la prueba termográfica se gestione la metodología de aplicar, mejorar y reducir fallos en la institución universitaria. Se recomienda realizar estudios o pruebas termográficas anualmente, o cuando se crea conveniente, con el fin de saber el comportamiento del sistema eléctrico de la ULEAM y poder corregir futuros fallos, así como diseñar planes de mantenimiento predictivo y preventivo en la red eléctrica de distribución.

Palabras clave: termografía, red eléctrica, cámara térmica, calidad de servicio.

APPLICATION OF THERMOGRAPHIC TESTS TO THE MEDIUM-LOW VOLTAGE SYSTEM AND DISTRIBUTION BOARDS IN ULEAM

Abstract:

The academic growth of the ULEAM, has involved the acquisition of new equipment, laboratories, lighting, etc., which has led to increased demand, and there are higher points for the occurrence of electrical failures that can cause losses during working hours and Equipment damage. With the help of the Fluke thermographic model VT04, 71 thermographic points were analyzed, demonstrating that there are thermal anomalies in the ULEAM electrical installations, which includes the analysis of specific points such as hot staples, transformers, and distribution boards, for know exactly the temperatures to which electric conductors and protective equipment are subjected, and thus be able to establish predictive and preventive maintenance that must be done in the different Faculties. The severity of thermal anomalies was determined in 6 points with medium deficiency, mainly in drivers and breakers. And 10 points with low deficiency. It is concluded that the thermographic test manages the methodology of applying, improving and reducing failures in the university institution. It is recommended to carry out thermographic studies or tests annually, or whenever it is deemed convenient, in order to know the behavior of the ULEAM electrical system and to correct future failures, as well as to design predictive and preventive maintenance plans in the electricity distribution network.

Keywords: thermography, electric network, thermal camera, quality of service.

DESARROLLO DE APLICACIÓN TIPO HMI EN TELÉFONOS MÓVILES PARA EL CONTROL REMOTO DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Grace Muñoz

Estudiante de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo: grace.bri15@gmail.com

Miguel Loor

Alumno de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo:

miguel.loor@outlookl.com

Raúl Villavicencio

Profesor de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo:

rvillavicencio@rvingeneria.com

Resumen:

Este proyecto consiste en demostrar que se puede iniciar un proyecto industrial, residencial o de cualquier área, sin necesidad de recurrir a costosos productos comerciales integrados como pantallas HMI, software Scada. La tendencia es simplificar los sistemas y dar al cliente o consumidor final todas las facilidades para que desde su teléfono o tablet pueda acceder y controlar a los sistemas de automatización. Para que se logre realizar con éxito este proyecto se necesitará un controlador logo o S71200 y con una aplicación en el teléfono llamada Tesla MultiScada que funcionará como pantalla HMI y permitirá controlar y visualizar el proceso ya sea industrial o residencial. Los resultados obtenidos son un control absoluto, rápido, eficaz y seguro de autómatas programables con bajo costos ya que al hacerlo con aplicaciones gratuitas de código abierto en un móvil androide no es necesario invertir en licencias que son extremadamente costosas.

Palabras clave: automatización, Scada, HMI, PLC.

DEVELOPMENT OF APPLICATION TYPE HMI IN MOBILE TELEPHONES FOR THE REMOTE CONTROL OF PROGRAMMABLE AUTOMATA

Abstract:

This project consists of demonstrating that an industrial project, residential or any other area can be started, without resorting to expensive integrated commercial products such as HMI screens, Scada software. The tendency is to simplify the systems and give the client or final consumer all the facilities so that from his phone or tablet he can access and control the automation systems. In order for this project to be successfully carried out, a logo or S71200 controller and an application on the phone called Tesla MultiScada will be needed, which will function as an HMI screen and will allow controlling and visualizing the process, whether industrial or residential. The results obtained are an absolute, fast, effective and safe control of programmable robots with low costs since doing so with free open source applications on an Android mobile phone does not require investing in licenses that are extremely expensive.

Keywords: Automation, Scada, HMI, PLC.

APLICACIÓN SOFTWARE DE MONITOREO Y REGISTRO DE ENERGÍA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

José Iván Gutiérrez Lino

Estudiante de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
Correo: ivogutierrezl@hotmail.com

Resumen:

Las industrias son grandes consumidoras de energía eléctrica para suministrar bienes y servicios a la sociedad. En la actualidad no se dispone en la mayoría de plantas, sistemas o procedimientos que permitan la búsqueda de la eficiencia energética siendo de vital importancia para favorecer al medio ambiente, reducir gastos y aumentar la competitividad en el mercado. El propósito del presente proyecto investigativo es demostrar la contribución en la eficiencia energética, utilizando software de monitorización y registro de energía denominado Powermanager que permite adquirir, monitorear, evaluar, presentar y almacenar datos relevantes de la energía eléctrica, además crea informes predefinidos que facilitan la introducción a un sistema de gestión de energía, el software está diseñado para pequeñas y medianas empresas desde una aplicación simple y estándar, hasta una solución completamente flexible. El sistema permite entregar información del compartimento de la red eléctrica lo que nos ayuda a prevenir fallas que provoquen interrupciones parciales o totales en procesos críticos para la empresa, por otra parte podemos mejorar el consumo de la red con base en la información que el sistema de monitoreo nos puede entregar. El uso de un sistema que permita monitorear es muy importante para el funcionamiento y aprovechamiento de las industrias y no sólo de instalaciones industriales sino también en edificios comerciales, residenciales, universidades, hospitales, entre otros. Conocer si realmente se utiliza de forma eficiente la energía eléctrica es importante ya que permite tomar decisiones y encontrar áreas de oportunidad donde la energía no se aprovecha de una manera eficiente.

Palabras clave: software, control, gestión, energía.

APPLICATION OF MONITORING SOFTWARE AND ENERGY REGISTRATION AS AN ENERGY MANAGEMENT TOOL

Abstract:

Industries are large consumers of electricity to supply goods and services to society. At present, most plants, systems or procedures that allow the search for energy efficiency are not available, being of vital importance to favor the environment, reduce costs and increase competitiveness in the market. The purpose of this research project is to demonstrate the contribution in energy efficiency, using energy monitoring and recording software called Powermanager that allows acquiring, monitoring, evaluating, presenting and storing relevant data of electric power, as well as creating predefined reports that facilitate the Introduction to an energy management system, the software is designed for small and medium enterprises from a simple and standard application, to a completely flexible solution. The system allows us to deliver information from the electricity grid compartment which helps us to prevent failures that cause partial or total interruptions in critical processes for the company, on the other hand we can improve the consumption of the network based on the information that the system monitoring can deliver us. The use of a system that allows monitoring is very important for the operation and use of industries and not only of industrial facilities but also in commercial buildings, residential, universities, hospitals, among others. Knowing if electric energy is really used efficiently is important because it allows decisions to be made and to find areas of opportunity where energy is not used efficiently.

Keywords: software, control, management, energy.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN RENOVABLE AISLADO DE LA RED PARA LA COMUNIDAD RÍO BLANCO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ

Milton Moreano Alvarado

Profesor. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: milton.moreano@uleam.edu.ec

Marcos Ponce Jara

Docente, Ingeniero y Master en Ciencias. Carrera de Ingeniería Eléctrica. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: marcos.ponce@uleam.edu.ec

Resumen:

El presente trabajo propone el diseño de una instalación de generación eléctrica con fuentes renovables para cubrir la demanda energética de la Comunidad Rio Blanco del Cantón Puerto López. El software de optimización energética HOMER fue utilizado para plantear dos propuestas de instalación: un sistema fotovoltaico con baterías y un sistema híbrido fotovoltaico-diesel. Como resultado de la simulación, se encontró que ambas propuestas son viables económicamente en comparación con la construcción de una nueva línea trifásica para brindar suministro eléctrico a la población.

Palabras clave: energías, renovables, solar, fotovoltaica.

DESIGN OF A RENEWABLE GENERATION SYSTEM ISOLATED FROM THE NETWORK FOR THE RIO BLANCO DEL CANTON PUERTO LOPEZ COMMUNITY

Abstract:

The present work proposes the design of an electrical generation installation with renewable sources to cover the energy demand of the Rio Blanco Community of Puerto López. The HOMER energy optimization software was used to propose two installation proposals: a photovoltaic system with batteries and a photovoltaic-diesel hybrid system. As a result of the simulation, it was found that both proposals are economically feasible compared to the construction of a new three-phase line to provide electricity to the community.

Keywords: energy, renewable, solar, photovoltaic.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE VIBRACIONES PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PICOSATELITE HEXASAT

Francisco Paredes Mera

Docente, Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 130802, 0960546222. Correo: francisco.paredes@uleam.edu.ec

Marco González Silva

Ingeniero. Acería del Ecuador – Adelca C.A. 171113, 023968100 Ext 6341. Correo: mgonzales@adelca.com

Resumen:

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE ha puesto en marcha el programa Geoespacial cuyo objetivo actual es la investigación y desarrollo de picosatélites de autoría ecuatoriana. Se han desarrollado hasta el momento tres proyectos. Los dos primeros consistieron en la fabricación de un prototipo estructural de un picosatélite tipo "CubeSat", tomando en cuenta fundamentos de diseño y simulaciones con software computacional, fabricación y conducción de pruebas y ensayos mecánicos. El tercer proyecto aportó con la fabricación de un nuevo prototipo de picosatélite llamado "HexaSat". En la etapa de pruebas se simulan las condiciones a las que se exponen los picosatélites durante el lanzamiento y puesta en órbita. En este sentido, el presente proyecto fue orientado a la construcción de un banco de vibraciones para la conducción de pruebas experimentales con el picosatélite. En estas pruebas se verificó sí o no los satélites miniaturizados, resisten las vibraciones recreadas de los dos escenarios críticos antes mencionados. Los resultados de las pruebas indican que los prototipos no cumplen con la norma ECSS (European Cooperation for Space Standardization), aunque la aprobación de los mismos, dependerá de la autoridad encargada del lanzamiento de los picosatélites.

Palabras clave: Programa geoespacial; picosatélite; HexaSat; pruebas experimentales; banco de vibraciones.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A VIBRATION SHAKER FOR THE OPTIMIZATION OF PICOSATELITE HEXASAT

Abstract:

The Army Forces University ESPE has stated a Geospatial Program through the performance of research and development of Ecuadorian picosatellites. To this point, there have been developed three projects. The first two were related to the manufacturing of a structural picosatellite prototype named "CubeSat". Those projects dealt with fundamentals of design and computer software simulations, fabrication and performing mechanical tests and experiments. The third project incorporated the manufacture of a new picosatellite prototype called "HexaSat". In the testing and experimental stage, conditions at which the picosatellites be exposed during the launching and in orbit are simulated. In this sense, this project was aimed to the construction of equipment that develops vibrations in order to conduct experimental tests with the picosatellite. Throughout the tests, it was verified whether or not the miniaturized satellites withstand the recreated vibrations for the two aforementioned critical scenarios. Results show that test results indicate the prototypes do not meet the ECSS (European Cooperation for Space Standardization) standard, although the final approval will depend on the launching authority of the picosatellites.

Keywords: geospatial program; picosatellite; HexaSat; experimental tests; vibration shaker.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DIALIZADORA DE ACEITE HIDRÁULICOS

Luis Aragundi Cuadros

Ingeniero. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0982226822. Correo: aragundi1755@hotmail.com

Jeniffer Flores Toala

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0984181419. Correo: mous_1495@hotmail.com

Jonathan García Mejía

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0993735606. Correo: jgarciamn591@gmail.com

Resumen:

Se ha diseñado y construido una máquina dializadora de fluidos hidráulicos de fácil operación, con el propósito de proveer a los diferentes sectores industriales una herramienta que disminuya los gastos, elimine las partículas sólidas y así prolongue la vida de estos. Los datos y conocimientos para desarrollar esta máquina fueron adquiridos en los diferentes sectores donde se usa el fluido oleohidráulico ya sean como mecanismo de fuerza o de precisión. Los diferentes tipos y modelos que existen en otros países han servido para recopilar, rediseñar, adaptar, implementar y mejorar los resultados obtenidos y al mismo tiempo encontrar un mejor diseño para su construcción. La dializadora de aceite hidráulico se diseñó bajo estrictos criterios técnicos, ambientales y económicos, por lo que sería de gran aporte incluirla en los planes de mantenimientos de los diferentes sectores industriales. Como resultado se utilizó un sistema hidráulico y mecánico simple en la construcción de esta máquina, éste sistema realiza un succión directa del depósito, mediante una bomba hidráulica, misma que es impulsada por un motor monofásico haciendo que el fluido recorra a través de la cañería de sistema para atravesar por un conjunto de filtros los cuales están colocados en serie, ubicados estratégicamente para obtener una gran eficiencia y eficacia al momento de dializar. El sistema de la dializadora de aceite hidráulico es controlado por medio de un sistema eléctrico básico de marcha/paro. Este proceso termina con una descarga del fluido dializado en un depósito sea este, del sistema que se está dializando o independiente.

Palabras clave: dializado, hidráulica, viscosidad.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A HYDRAULIC OIL DIALYZING MACHINE**Abstract:**

An easy to operate dialysis fluid hydraulic machine has been designed and built, with the purpose of providing to the different industrial sectors with a tool that reduces costs, eliminates solid particles and prolongs their life. The data and knowledge to develop this machine were acquired in the different sectors where the oleohydraulic fluid is used as a force or precision mechanism. The different types and models that exist in other countries have served to collect, redesign, adapt, implement and improve the results obtained and at the same time find a better design for its construction. The hydraulic oil dialyzer was designed under strict technical, environmental and economic criteria, so it would be a great contribution to include it in the maintenance plans of the different industrial sectors. As a result a simple hydraulic and mechanical system was used in the construction of this machine, this system performs a direct suction of the tank, by means of a hydraulic pump, which is driven by a single phase motor making the fluid travel through the system pipeline to go through a set of filters which are placed in series, strategically located to obtain great efficiency and effectiveness at the time of dialysis. The hydraulic oil dialyzer system is controlled by means of a basic electric start / stop system. This process ends with a discharge of the dialyzed fluid in a reservoir, either from the system being dialyzed or independent.

Keywords: dialysate, hydraulics, viscosity.

ESTUDIO DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE AIRE CON TECNOLOGÍA AIRE ACONDICIONADO CON AGUA DE MAR

Mercedes Alemán García

Docente, Ingeniera y Doctora en Ciencias Técnicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0987377464. Correo: maleman1960@yahoo.es

Juan Luis Rodríguez Olivera

Docente, Ingeniero y Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0990492565. Correo: jlro1961@yahoo.mx.com

Cristhian Antonio Párraga Chila

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802

Christian Adrián Yugcha Macias

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0969362034. Correo: yugcha_94hotmail.com

Resumen:

Es conocida la necesidad de abastecer con sistemas de aire acondicionado a las zonas residenciales y hoteleras para el confort de sus ocupantes. Al ser los sistemas de aire acondicionado los mayores consumidores de energía eléctrica en dicho sector, es necesario analizar sistemas alternativos más eficientes tales como los de Aire Acondicionado con Agua de Mar (Sea Water Air Conditioning SWAC), con el fin de disminuir el impacto económico y ambiental. La aplicación de este sistema se centra en instalaciones estacionarias cercanas a las costas, esto se debe a que utiliza el agua fría de las profundidades del océano para climatizar entornos cerrados, intercambiando la energía calorífica del agua que recircula por las instalaciones con el agua bombeada desde las profundidades del mar, mediante un intercambiador de calor, para luego regresar el agua a una profundidad que no altere el ecosistema acuático. Este estudio realiza un balance energético y económico de la propuesta y tiene como objetivo hacer un análisis de las condiciones de las costas en la ciudad de Manta y sus alrededores y dimensionar los componentes de un sistema de Aire Acondicionado con Agua de Mar.

Palabras clave: aire acondicionado, climatización con agua de mar.

STUDY OF AN AIR CONDITIONING SYSTEM WITH AIR CONDITIONING TECHNOLOGY WITH SEA WATER

Abstract:

The need to supply with air conditioning systems to residential and hotel areas for the comfort of its occupants is known. As air conditioning systems are the largest consumers of electricity in this sector, it is necessary to analyze more efficient alternative systems such as Sea Water Air Conditioning (SWAC), in order to reduce the economic and environmental impact. The application of this system focuses on stationary installations near the coasts, this is due to the fact that it uses cold water from the depths of the ocean to climatize closed environments, exchanging the heat energy of the water that recirculates through the facilities with the water pumped from the depths of the sea, through a heat exchanger, to then return the water to a depth that does not alter the aquatic ecosystem. This study makes an energy and economic balance of the proposal and aims to make an analysis of the conditions of the coasts in the city of Manta and its surroundings and size the components of an air conditioning system with seawater.

Keywords: Air conditioning, sea water, air conditioning with sea water.

APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA CARRERA DE MECÁNICA NAVAL

Mercedes Alemán García

Docente, Ingeniera y Doctora en Ciencias Técnicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0987377464. Correo: maleman1960@yahoo.es

Juan Luis Rodríguez Olivera

Docente, Ingeniero y Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0990492565. Correo: jlro1961@yahoo.mx.com

Jordy Arturo Lemache Calle

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0994477401. Correo: jordylemache_94@hotmail.com

José Roberto Toala Macías

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, CP130802, teléfono 0984940477. Correo: jtoalama@gmail.com

Resumen:

Se analiza el comportamiento histórico y la situación actual del consumo de energía eléctrica en la Carrera Mecánica Naval de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí con el objetivo de demostrar la necesidad de aplicar un Sistema de Gestión Energética basado en la norma ISO 50001. A partir de la instalación del medidor eléctrico se obtienen reportes diarios y se analiza el comportamiento histórico de este servicio, la tendencia y los gastos de energía eléctrica de los meses de agosto y septiembre, determinándose un consumo promedio mensual de 5839,655 kWh, lo que implica un gasto de \$375,66. Se realiza un balance de carga a partir del consumo unitario de cada equipo y tiempo estimado de uso, determinando el por ciento de participación de cada área, sistemas y equipos en consumo total, resultando el aula de la Oficina Administrativa de la Escuela de Conducción la de mayor consumo eléctrico con el 12.93% del total. El balance de carga reporta que el sistema de aire acondicionado representa el 53.64%, los equipos de computación representan el 16.83%, la iluminación el 13.87% y otros consumidores 15.66%. Finalmente se muestran gráficos de carga diaria promedio y sus características a partir de los horarios de trabajo y días de la semana, y se hacen propuesta para una mejor gestión de la energía.

Palabras Clave: energía, gestión energética, eficiencia energética.

APPLICATION OF AN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IN THE NAVAL MECHANICAL COLLEGE

Abstract:

The historical behavior and the current situation of the electric power consumption in the Naval Mechanical College of the Laica Eloy Alfaro de Manabí University is analyzed in order to demonstrate the need to apply an Energy Management System based on the ISO 50001 standard. After the installation of the electric meter, daily reports are obtained and the historical behavior of this service, the trend and the electric energy expenses of the months of august and september are analyzed, determining an average monthly consumption of 5839.655 kWh, which implies an expense of \$ 375.66. A load balance is make from the unit consumption of each equipment and estimated time of use, determining the percentage of participation of each area, systems and equipment in total consumption, resulting the classroom of the Administrative Office of the Driving School. The greater electrical consumption with 12.93% of the total. The load balance reports that the air conditioning system represents 53.64%, computer equipment represents 16.83%, lighting 13.87% and other consumers 15.66%. Finally, graphs of average daily load and its characteristics are shown from work schedules and days of the week, and proposals are make for better energy management.

Keywords: energy, energy management, energy efficiency.

SISTEMAS IMPLEMENTADOS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE Y RIESGO DE LAS ESPECIES MARINAS

Rafael Espinosa Semper

Docente Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: rafael.espinosa@uleam.edu.ec

Dixon Montesdeoca Salvatierra

Estudiante de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: dixonsteven92@hotmail.es

Resumen:

El agua de lastre es esencial para la seguridad y operación eficiente de la navegación moderna siendo utilizada para el control del: trimado, escora, calado, estabilidad y de los diferentes stress del buque al desplazarse de un lugar a otro. El uso de agua lastre en los últimos años se ha incrementado debido al desarrollo de la industria de la navegación, y, el incremento del transporte marítimo ha ocasionado que la gestión de lastrado provoque riesgo de tentar con vida de especies marinas con mucha frecuencia. El método de gestión que es utilizado para el intercambio de agua de lastre en la mar no dispone de un tipo de separación entre el agua y las especies el cual ocasiona pérdidas de especies marinas que se da por la adquisición del lastrado. El objetivo de este documento consiste en analizar la gestión de lastrado por medio de los equipos y/o sistemas implementados que permitan reducir la aparición de especies marinas indeseables que se presentan como un vector principal en la sustracción de agua de lastre de buques. El desarrollo de este trabajo de carácter descriptivo exploratorio en el tratamiento de la información de los tipos de sistemas a bordo en relación a las pérdidas de especies marinas. En último lugar, este estudio analiza el uso de agua lastre, equipos y normas de seguridad que deben cumplirse considerando los lugares exactos tanto para su sustracción como para el drenaje de agua lastre.

Palabras Clave: Estabilidad, lastrado, reducción de especies vivas, gestión y control.

SYSTEMS IMPLEMENTED FOR THE MANAGEMENT OF THE WATER OF BALLAST AND RISK OF THE MARINE SPECIES

Abstract:

Ballast water is essential for the safety and efficient operation of modern navigation being used for the control of: trim, heel, draft, stability and the different stresses of the ship when moving from one place to another. The use of ballast water in recent years has increased due to the development of the shipping industry, and the increase in maritime transport has caused ballast management to cause the risk of life-threatening marine species very frequently. The method of management that is used for the exchange of ballast water at sea does not have a type of separation between water and species which causes losses of marine species that occurs through the acquisition of ballasting. The objective of this document is to analyze ballast management by means of the equipment and / or systems implemented to reduce the occurrence of undesirable marine species that appear as a main vector in the subtraction of ballast water from ships. The development of this work of exploratory descriptive character in the treatment of the information of the types of systems on board in relation to the losses of marine species. Lastly, this study analyzes the use of water ballast, equipment and safety standards that must be met considering the exact places both for their subtraction and for the drainage of water ballast.

Keywords: stability, ballasting, reduction of live species, management and control.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE CEPILLADO ABRASIVO PARA COMPROBAR DESGASTE

Yusnier Enrique de la Rosa Rosales

Docente, Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: yusnier82@gmail.com

Luis Guillermo Aragundi Cuadros

Docente, Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: aragundi1755@hotmail.com

Luis Guillermo Aragundi Cuadros Jr.

Estudiante Egresado de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: luis_aragundi@outlook.es

Resumen:

El diseño y construcción de una máquina cepilladora para evidenciar el desgaste en las piezas dentales se llevó a cabo mediante la integración de 2 Carreras; Odontología y Mecánica Naval de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, con el objetivo de evidenciar el desgaste producido por el cepillado en diversas muestras de resina. Se realizó un estudio sobre el fenómeno denominado “abrasión dental”; describiendo los mecanismos que la originan, así como los factores que influyen directamente para que ocurra el proceso de desgaste progresivo. Para el diseño y construcción de la máquina se aplicó el método de investigación descriptivo-experimental, mediante el cálculo teórico de cada uno de sus componentes y luego el método experimental para la comprobación de los mismos. Se realizaron pruebas con varias resinas y diferentes durezas de las cerdas en los cepillos dentales para comprobar la funcionalidad de la máquina. Se pudo evidenciar el desgaste en las resinas de prueba por la acción cíclica de los cepillos durante las pruebas. Por lo que se concluyó que la máquina cumplió su propósito de diseño, dotada por instrumentos digitales capaces de medir la fuerza y velocidad en el cepillado, así como el número de ciclos con los que se puede realizar la prueba.

Palabras clave: máquina cepilladora, abrasión, desgaste progresivo.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN ABRASIVE BRUSHING MACHINE TO CHECK WEAR**Abstract:**

The design and construction of a planing machine to evidence the wear on the dental pieces was carried out by the integration of 2 Careers; Dentistry and Naval Mechanics of Laica University Eloy Alfaro de Manabí, with the aim of evidencing wear and tear caused by brushing in various resin samples. For the development of this research was carried out a study on the phenomenon denominated "dental abrasion"; making a brief introduction of the mechanisms that originate it, as well as the factors that directly influence the wear process. For the design and construction of the machine the descriptive-experimental research method was applied, by means of the theoretical calculation of each of its components and then the experimental method for the verification of the same. Tests were performed with various resins and different bristle hardnesses on the toothbrushes to test the machine's functionality. The wear on the test resins could be evidenced by the cyclic action of the brushes during the tests. Therefore, it was possible to conclude that the machine fulfilled its design purpose, equipped with digital instruments capable of measuring: the strength and speed in the brushing, as well as the number of cycles with which the test can be performed.

Keywords: Brushed machine, abrasion, progressive wear.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA CNC A ESCALA PARA ACEROS DE BAJO CONTENIDO DE CARBONO

Yusnier Enrique de la Rosa Rosales

Docente, Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: yusnier82@gmail.com

Manuel Ignacio Barberán Castro

Estudiante Egresado de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: elmibc@gmail.com

David Agustín Navia Ordoñez

Estudiante Egresado de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: davidnavia_93@hotmail.com

Resumen:

Este proyecto tuvo como objetivo fundamental diseñar un prototipo de máquina fresadora por control numérico computarizado a escala para aceros de bajo contenido de carbono, capaz de dirigir de manera automática y coordinada, los movimientos durante el mecanizado de piezas o figuras complejas; cumpliendo con los requerimientos para mecanizar hasta aceros con bajo contenido de carbono. La información proporciona las características físicas y propiedades mecánicas de la materia prima, permitiendo determinar las fuerzas ejercidas sobre los componentes durante las operaciones del maquinado. De esta manera se realizaron cálculos de diseño y selección de sus componentes estableciendo los parámetros de operación de la máquina CNC. Fue seleccionado un sistema de control adecuado que cumpliera con los requerimientos de la fresadora CNC. Se montaron las tarjetas Arduino CNC y el Driver ST-M5045. Se emplearon software libres y los programa Autodesk Inventor, Dassault Systems SolidWorks Corp, Vectric Passionate About CNC. Se determinó el costo de la máquina fresadora CNC, comprobándose un 65% de ahorro con respecto al precio de una máquina con similares características dentro de EE.UU, a lo cual debe sumarse los costos de importación. Finalmente se concluye que la máquina fresadora CNC dispone de una precisión aceptable a velocidades de producción adecuadas, siendo capaz de ser utilizada por personal con conocimientos básicos en control número computarizado. Lo que hace de esta una máquina muy versátil para los procesos de manufactura moderna.

Palabras clave: control numérico computarizado.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A CNC SCALE MACHINE FOR STEELS OF LOW CARBON CONTENT.

Abstract:

The main aim of this graduation project is to design a prototype CNC milling machine or computerized numerical control at scale for low carbon steels, capable of directing in an automatic and coordinated way, the movements during the machining of parts or complex figures. Having industrial CNC machines, and not being able to use them because they require a high level of knowledge, it is decided to design this CNC milling prototype for students to design and build pieces, thanks to the use of simple and not so complex software. Complying with the requirements to mechanize up to steels with low carbon content. The physical characteristics and mechanical properties of the raw material provide us the information that allows us to determine the forces exerted on the components during the machining operations. In this way you can perform design calculations and selection of its components by setting the operating parameters of the CNC machine. From the preliminary design of the machine, we proceeded to select a suitable control system that meets the requirements of the CNC milling machine, where the Arduino CNC cards and the ST-M5045 Driver were used. Free software was also used and the programs Autodesk Inventor, Dassault Systèmes SolidWorks Corp, Vectric Passionate About CNC. The cost of the CNC milling machine was determined, verifying its profitability. Finally, it is concluded that the CNC milling machine has an acceptable precision at adequate production speeds and being able to be used by personnel with low knowledge of computerized number control, which makes it accessible to acquire it for the local environment.

Keywords: computational numeric control.

PROPUESTA DEL HIELO LÍQUIDO COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN EN LA PESCA ARTESANAL ECUATORIANA

Yusnier Enrique de la Rosa Rosales

Docente, Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: yusnier82@gmail.com

Wendy Carolina Salgado Chávez

Estudiante de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: gemewendy@hotmail.com

Adilson Santiago Zambrano Zamora

Estudiante de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: adilsonzz1994@hotmail.com

Resumen:

La pesca artesanal se encuentra en una posición totalmente desfavorable, puesto que su principal actividad radica en la pesca fresca con métodos de conservación convencionales. Tradicionalmente los sistemas de refrigeración se han basado en la adición de varias capas de hielo en escamas sobre el pescado. Las tecnologías de refrigeración han experimentado grandes avances, adicionando sales a la mezcla de hielo-agua. Sobre esta base física se han desarrollado diferentes sistemas que se denominan genéricamente "sistemas de hielo líquido". Se planteó como objetivo fundamental evaluar los métodos tradicionales utilizados en la conservación de la pesca fresca; comparándolos con métodos novedosos como el uso del hielo líquido, encaminado a minimizar los gastos y optimizar los recursos limitados en la pesca fresca artesanal. Basados en la comparación de los efectos del hielo líquido y el hielo en escamas en la pesca fresca, se obtuvieron resultados favorables en todos los casos; lográndose temperaturas de $-1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en una quinta parte del tiempo, con el mínimo daño físico al producto y un aumento del 10% del área de intercambio de calor, Se concluye que el hielo líquido podría ser la solución para resolver los problemas relacionados con el deterioro de la pesca fresca artesanal en la flota pesquera ecuatoriana. Disminuyendo en un 20% las pérdidas por rechazo en la calidad de la pesca fresca. El desarrollo de este nuevo sistema de investigación pesquera que contribuirá al mantenimiento y desarrollo sustentable de las pesquerías artesanales ecuatorianas a futuro.

Palabras clave: pesca fresca, hielo líquido, desarrollo sustentable.

PROPOSAL OF LIQUID ICE AS A METHOD OF CONSERVATION IN ECUADORIAN ARTISANAL FISHING

Abstract:

Artisanal fishing is in a totally unfavorable position, since its main activity lies in fresh fishing with conventional conservation methods. Traditionally, refrigeration systems have been based on the addition of several layers of flake ice on the fish. The refrigeration technologies have experienced great advances, adding salts to the ice-water mixture. On this physical basis, different systems have been developed that are generically called "slurry ice systems". The main objective was to evaluate the traditional methods used in the conservation of fresh fish; comparing them with novel methods such as the use of slurry ice, aimed at minimizing expenses and optimizing the limited resources in fresh artisanal fishing. Based on the comparison of the effects of slurry ice and flake ice in fresh fishing, favorable results were obtained in all cases; achieving temperatures of -1.2°C in a fifth of the time, with the minimum physical damage to the product and an increase of 10% of the area of heat exchange, It is concluded that slurry ice could be the solution to solve the problems related to the deterioration of fresh artisanal fishing in the Ecuadorian fishing fleet. Decreasing by 20% the losses due to rejection in the quality of fresh fishing. The development of this new fisheries research system that will contribute to the maintenance and sustainable development of the Ecuadorian artisanal fisheries in the future.

Keywords: Fresh fishing, liquid ice, sustainable development.

BREVE ANÁLISIS DE SEGURIDAD A BORDO EN EMBARCACIONES DE PESCA ARTESANAL MENORES A 12 METROS EN MANTA

Rafael Espinosa Semper

Docente Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: rafael.espinosa@uleam.edu.ec

Jerry Merizalde Palma

Estudiante Egresado de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: jerrymp_93@hotmail.com

Carlos Delgado Guano

Estudiante Egresado de Mecánica Naval. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: adrian_delgado_30@hotmail.com

Resumen:

Ecuador dispone con un aproximado de 15.900 embarcaciones de pesca artesanal, de las cuales 4200 son de parte de los puertos de Manta, Jaramijó, San Mateo y sus alrededores. La flota pesquera artesanal se caracteriza por embarcaciones menores a 12 metros de eslora donde la mayoría de los accidentes registrados del sector se producen por: colisión, daños, hundimiento, incendio, varamiento. La pesca artesanal y la pesca en pequeña escala son actividades muy importantes para las economías de los países en vías de desarrollo por esto es merecedora de ser protegida en aspectos como seguridad a bordo, sobre todo, en comparación a los modelos de explotación de la pesca industrial. El objetivo de esta investigación es inferir la tendencia de las diversas variables que se encuentran inmersas en la problemática de la seguridad a bordo en las embarcaciones de pesca artesanales de Manta y sus alrededores a partir de un análisis estadístico que permita un procedimiento para el mejoramiento en la seguridad marítima. El campo de interés estará centrado en los accidentes a bordo en las flotas pesqueras artesanales de Manta y sus alrededores siendo una investigación de tipo exploratoria y descriptiva. El resultado de esta investigación permitirá crear una línea base de trabajo para la construcción de planes de implementación dirigido hacia los pescadores artesanales de los puertos ubicados en Ecuador disminuyendo el número de accidentes laborales y la mejor ejecución de los procesos de pesca.

Palabras claves: pesca artesanal, accidentes laborales, seguridad marítima.

BRIEF ANALYSIS OF SECURITY ON BOARD IN ARTISANAL FISHING VESSELS LESS THAN 12 METERS IN MANTA**Abstract:**

Ecuador has an approximate of 15 900 artisanal fishing boats, of which 4200 are from the ports of Manta, Jaramijó, San Mateo and its surroundings. The artisanal fishing fleet is characterized by boats less than 12 meters in length where most of the accidents registered in the sector are caused by: collision, damage, sinking, fire, stranding. Artisanal fishing and small-scale fishing are very important activities for the economies of developing countries, which is why it deserves to be protected in aspects such as on-board safety, especially in comparison with the models of exploitation of industrial fishing. The objective of this research is to infer the trend of the various variables that are immersed in the problem of safety on board in artisanal fishing boats of Manta and its surroundings from a statistical analysis that allows a procedure for improvement in maritime security. The field of interest will be focused on accidents on board in the artisanal fishing fleets of Manta and its surroundings, being an exploratory and descriptive type of investigation. The result of this research will create a baseline for the construction of implementation plans aimed at artisanal fishermen from the ports located in Ecuador, reducing the number of work accidents and the better execution of fishing processes.

Keywords: Artisanal fishing, work accidents, maritime safety.

SINIESTROS POR PÉRDIDA DE ESTABILIDAD INTACTA EN BUQUES PESQUEROS ARTESANALES ECUATORIANOS MENORES A 12 METROS

Rafael Espinosa Semper

Docente Ingeniero y Máster en Ciencias. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. Manabí, Ecuador. Correo: rafael.espinosa@uleam.edu.ec

Resumen:

La zozobra del buque intacto es un fenómeno que por su propia naturaleza involucra movimientos excesivos. Estos pueden ser producidos por diversos factores y/o situaciones peligrosas que los buques en la mar. El Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros de la OMI/FAO/OIT se aplica a buques pesqueros artesanales menores a 12 m de eslora y buques pesqueros sin cubierta. Los buques pesqueros artesanales ecuatorianos por sus dimensiones y condiciones de operación son propensos a tener problemas en su estabilidad intacta, impulsado a todas las partes vinculadas con estos problemas a buscar otros caminos para aumentar la seguridad. El objetivo de este artículo consiste en analizar los factores que causen los accidentes por pérdida de estabilidad intacta en los barcos pesqueros artesanales menores a 12 m de eslora y buques pesqueros sin cubierta. El alcance de este trabajo es de carácter correlacional – descriptivo de las causas de los siniestros acaecidos en buques que han naufragado, a pesar de cumplir los criterios oficiales de estabilidad para que la tripulación no lleve a condiciones de operación al buque que sobrepasen las limitaciones con las cuales la embarcación ha sido construida. Finalmente, con este análisis sobre la estabilidad en los barcos pesqueros artesanales que se conserva a bordo forma de un “Libreto o Cuadernillo de Estabilidad” deberá suministrarse al Capitán para permitirle obtener una estimación precisa de la estabilidad del buque sobre la capacidad de carga del buque en diferentes condiciones de servicio.

Palabras clave: zozobra del buque, buques pesqueros artesanales, estabilidad intacta.

ACCIDENTS CAUSED BY LOSS OF INTACT STABILITY IN ECUADORIAN ARTISANAL FISHING VESSELS UNDER 12 METERS

Abstract:

The capsizing of the ship intact is a phenomenon that by its very nature involves excessive movements. These can be produced by various factors and / or dangerous situations that ships at sea. The IMO / FAO / ILO Safety Code for Fishermen and Fishing Vessels applies to artisanal fishing vessels smaller than 12 m in length and fishing vessels without a cover. Ecuadorian artisanal fishing vessels, due to their size and operating conditions, are prone to have problems in their intact stability, urging all parties linked to these problems to look for other ways to increase safety. The objective of this article is to analyze the factors that cause accidents due to loss of intact stability in artisanal fishing vessels smaller than 12 m in length and uncovered fishing vessels. The scope of this work is of a correlational nature - descriptive of the causes of the accidents that occurred in ships that have been shipwrecked, in spite of fulfilling the official criteria of stability so that the crew does not take the operation conditions to the ship that exceed the limitations with which the boat has been built. Finally, with this analysis on the stability in artisanal fishing vessels that is kept on board as a "Booklet or Stability Booklet", it should be provided to the Captain to enable him to obtain an accurate estimate of the vessel's stability on the ship's cargo capacity in different service conditions.

Keywords: Capsize of the ship, artisanal fishing vessels, stability intact.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

En esta publicación se presenta desde diversas áreas de la ingeniería propuestas de solución a situación pertinentes con el desarrollo sustentable y sostenible de un país, identificando de manera puntual aspectos relevantes que deben ser considerados en el desarrollo de los territorios. El enfoque integral de esta obra permite al lector nutrirse de conocimientos variados dentro de las áreas de ingeniería civil, eléctrica y naval, por lo que genera una sinergia multidisciplinaria para la consecución de integrar los adelantos desde la praxis de la investigación basados en sólidos conocimientos científicos. Se plantea que el contenido de esta obra, dividida en varios capítulos, los cuales han sido concebidos desde los programas de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, han permitido recopilar diferentes trabajos adscritos a proyectos de investigación y estudios doctorales, los cuales por su importancia permitirá aportar de manera significativa a la generación de nuevas líneas de investigación, articuladas con las tendencias de la sociedad.

ISBN: 978-9942-775-10-8



9789942775108

www.uleam.edu.ec

www.marabierto.uleam.edu.ec