

Premio Pre Ingeniería 2006/7
Resúmenes de los trabajos presentados

Nº1

Medidor de factor de potencia para cargas no lineales

Se describe el desarrollo de un instrumento de aplicación industrial. Se justifica con teoría y vincula a la realidad, la influencia de las cargas no lineales sobre las redes de suministro de energía eléctrica. Es un sistema que usa la computadora como herramienta de control y visualización de escalas además por su capacidad de adquisición de datos y cálculo en tiempo real. El núcleo del hardware es un microcontrolador (Motorola) que junto al resto del sistema, trabajan aislados eléctricamente a través de optoacopladores. El microcontrolador se encarga de recibir las órdenes del usuario desde la PC a través del puerto paralelo, como ser el grado de amplificación de corriente y potencia y también la selección de 3 canales analógicos para su posterior procesamiento y visualización: potencia corriente y tensión. La necesidad de medir formas de onda de corriente sobre cargas no lineales, se traduce en mayor exigencia en la elección de la velocidad de muestreo de información. El software de la PC presenta un entorno bajo DOS amigable al usuario por el uso de mouse, aparte hace uso de interrupciones de hardware en la adquisición de datos e interrupciones del temporizador interno para la actualización gráfica de la pantalla. Se tiene especial cuidado de introducir la menor distorsión posible por parte del optoacoplador y del multiplicador (para potencia(t)), usando gráficas espectrales para la identificación de los límites máximos de funcionamiento. Las secciones amplificadoras en cascada se diseñan contemplando el error de fase introducido por las redes paso-alto y su respectiva simulación usando Matlab. El lenguaje de programación es Turbo Pascal 7.0 y usa modo gráfico de video.

Nº 2

Estudio técnico del corredor ferroviario Retiro - Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini

Se realizó el estudio de un corredor ferroviario entre Retiro, el centro administrativo moderno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y el Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini. Se analizó la conveniencia del modo guiado segregado. Se planteó la utilización de infraestructura existente para reducir la necesidad de obras nuevas. Se justificó el modo ferroviario, debido a existir una amplia infraestructura ferroviaria en la zona de influencia, en principio utilizable. Además, las líneas involucradas en el corredor, podrían mejorarse. El corredor seleccionado, fué conformado por la Línea E de Subterráneos de Buenos Aires y por el ramal G del Ferrocarril General Belgrano. Se hace uso de un proyecto existente de expansión de la Línea E a Retiro. Se resuelve la prolongación de la Línea E más allá de la cabecera Plaza de los Virreyes, a través de un tramo de enlace a construirse a nivel y a sobre nivel hasta empalmar con las vías del Ferrocarril General Belgrano Sur en cercanías de la estación Villa Lugano. Se plantea un nuevo servicio para la Línea E entre Retiro y Villa Lugano, con un centro de transferencia entre la Línea E y el Ferrocarril General Belgrano Sur en Villa Lugano. Desde Villa Lugano hasta Tapiales el corredor comparte la vía con el Ferrocarril General Belgrano Sur (tramo común) a través de una trocha mixta. Desde Tapiales el corredor continua por un tramo nuevo a construirse hasta el aeropuerto. En el tramo común se plantean dos entrecruzamientos a nivel que son estudiados minuciosamente para poder lograr buenos intervalos de circulación para los diferentes servicios. Se logran los objetivos planteados, brindando la posibilidad a los servicios del Ferrocarril General Belgrano Sur, de utilizar parte del trazado nuevo al aeropuerto para evitar el actual cruce a nivel con el Ferrocarril Sarmiento en Tapiales

Nº 3

Análisis de factibilidad de nuevos diseños de codificadores ópticos

En esta tesis se analizó la factibilidad de dos diseños de codificadores ópticos incrementales sub-micrométricos de transmisión, ambos nuevos para el estado actual del arte. Primero se realizó el diseño de un codificador óptico incremental basado en speckle, con el que se pretendió superar las limitaciones típicas debidas a la difracción. Se desarrolló un modelo teórico en el marco de la teoría escalar de difracción en la aproximación de Fresnel. Este diseño se implementó en el laboratorio, para lo que se llevó a cabo la fabricación de algunos de los elementos difractivos necesarios y los resultados experimentales obtenidos se compararon con las predicciones del modelo teórico. A partir de este análisis se diseñó otro codificador óptico incremental basado en un haz láser divergente que simplifica substancialmente el proceso de fabricación. La factibilidad de este sistema también fue estudiada dentro del mismo marco teórico, calculándose las tolerancias de montaje. En la etapa preliminar se implementó una unidad experimental utilizando una cámara CCD conectada a una PC en reemplazo de las máscaras y los fotodetectores incluidos en el cabezal del codificador óptico. Estos resultados permitieron evaluar la incidencia de diversos factores en su desempeño. Superada la etapa preliminar se confeccionó el sistema de máscaras, las que fueron colocadas sobre un arreglo de fotodetectores producido especialmente para ser usado en codificadores ópticos. También se diseñó y fabricó un sistema electrónico interpolador capaz de adquirir y procesar las señales procedentes de los fotodetectores, para así explorar la máxima resolución que es posible alcanzar. Finalmente se analizaron las ventajas y desventajas de ambos diseños.

Nº 4

Prensa hidraulica enfardadora de lana.

Cada copia del trabajo consta de dos ejemplares anillados. En el primero están los textos del trabajo, gráficas, tablas y fórmulas utilizadas. Y en el segundo (denominado "Anexo Planos") se podrán hallar los planos constructivos referidos a los capítulos del primer ejemplar. Luego de las dedicatorias y agradecimientos, se hallará una memoria descriptiva del mismo, donde se puntualiza el contenido de los capítulos que integran el trabajo. A continuación están los once capítulos propiamente dichos, siendo los primeros introductorios explicando el análisis de necesidad del producto, algunos conceptos teóricos utilizados, y a partir del capítulo cinco se halla el diseño hidráulico y estructural de la prensa. La lectura de estos capítulos se debe hacer combinada con la lectura de los planos constructivos, donde se vuelcan los detalles a los que se hace referencia en el capítulo.

Nº 5

Evaluación de películas bicapa para envases totalmente biodegradables

El papel es un material comúnmente usado en el envasado de alimentos. Sin embargo posee muy alta permeabilidad a los gases y su naturaleza hidrofílica es uno de los mayores problemas. Actualmente, para la utilización del papel en la industria alimenticia, se recurre a un recubierto con una fina capa de un plástico sintético, polietileno, que provee al material de propiedades de barrera a los gases y al agua. La alternativa que se propone en este trabajo es lograr un material totalmente biodegradable, utilizando un polímero biodegradable, que actúe como barrera. El alto costo del Polihidroxibutirato (PHB) ha conducido a que no sea usado masivamente. Además las películas de PHB son muy frágiles debido a su alta cristalinidad, lo que limita su uso para aplicaciones que requieren alta resistencia. En este trabajo se desarrolló un material compuesto bicapa conformado por PHB y papel de celulosa, utilizando dos métodos de procesamiento distintos, uno aplicable a escala de laboratorio (impregnación y evaporación de solvente) y otro de posible aplicación industrial (moldeo por compresión). Como el PHB es hidrofóbico, se debió realizar un tratamiento químico superficial al papel para lograr una mejor compatibilidad.

Se utilizaron diversas técnicas para su caracterización mecánica, térmica y morfológica: ensayos de tracción uniaxial, calorimetría diferencial de barrido (DSC), análisis termogravimétrico (TGA), espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X (DRX), absorción de humedad, absorción de agua, permeación de vapor de agua y ensayo de la gota para el cálculo de la tensión superficial.

Mediante este estudio sistemático se ha logrado obtener un material con menor permeabilidad a los gases que actúa como barrera y con mejores propiedades mecánicas que el papel solo. Este trabajo consiste en los primeros pasos en el diseño de un envase para alimentos de exportación que requiere un interior con alta absorción de agua, para mantener el alimento con menor contenido de líquido y con una baja permeabilidad exterior.

Nº 6

Sistema de comando de prótesis de mano virtual.

Un amputado de mano tiene muchos inconvenientes en la interacción con el entorno, resultándole sumamente necesaria una prótesis que reemplace las funciones básicas del miembro perdido. Las prótesis de mano comerciales no aprovechan los últimos adelantos en las técnicas de procesamiento de señales. En búsqueda de una solución a este problema, se investigaron las principales técnicas de procesamiento empleadas hasta el momento en el comando de prótesis de manos multifuncionales mediante electromiografía y se desarrolló un sistema mioeléctrico compuesto por: un módulo de acondicionamiento electrónico, encargado de preparar las señales, amplificarlas y limitarlas en banda; un módulo de adquisición, de bajo costo, constituido por dos placas de audio; un módulo de visualización de mano virtual, que modela una prótesis multifuncional y sus movimientos en 3D; y un módulo de procesamiento que consta de un detector de movimientos, un extractor de características del EMG y una máquina de soporte vectorial multiclase, que clasifica las características y determina el movimiento pretendido, para manejar con esa información la mano virtual.

Nº 7

Diseño preliminar de una planta para producir manteca de maní.

El objetivo de este Trabajo es el diseño de una planta para elaborar manteca de maní a través de un proyecto integral que conjuga los conocimientos, experiencias y habilidades adquiridas en el transcurso de la carrera de Ingeniería Química.

La manteca de maní, aún sin suficiente difusión en el mercado interno de Argentina, tiene buenas perspectivas de consumo por la gran cantidad de elementos nutricionales que aporta para proteger la salud humana. Actualmente se lo produce con destino a mercados como Estados Unidos y la Unión Europea. La pirámide alimentaria ideal de los países desarrollados ha cambiado sustancialmente en los últimos años; hoy esa pirámide reserva un lugar indispensable para las nueces y sus derivados, entre las que se encuentra el maní y la manteca de maní. El cultivo del maní, materia prima fundamental para el desarrollo de este proyecto, está radicado casi íntegramente en la provincia de Córdoba.

El diseño preliminar de la planta involucró el análisis y la evaluación del proceso, para lo cual se requirió realizar balances de materia y energía, dimensionar equipos, bosquejar instalaciones, proveer servicios auxiliares, prever tratamiento de efluentes, atender a la seguridad y realizar estimas de costos – mediante los índices de factibilidad económica VAN y TIR-, de modo de tener una aproximación a la factibilidad de la instalación. Se realizó un estudio socioeconómico a niveles macro y micro, que determinó el lugar óptimo de instalación de la planta industrial. Las características del equipo principal (horno de secado/tostado) se obtuvieron gracias a un simulador de secado de semillas.

Este trabajo determinó que la instalación de una planta de estas características es altamente remunerable, ya que el producto se exporta en su totalidad, aún a bajas producciones.

Nº 8

Desplazamiento de fluidos no miscibles en medios porosos.

El desplazamiento de fluidos no miscibles en medios porosos es un fenómeno de relevancia en el ámbito de la ingeniería ambiental en la recuperación de sitios contaminados con hidrocarburos y en la ingeniería de yacimientos en la recuperación mejorada de petróleo.

La contaminación con hidrocarburos modifica las propiedades físico – mecánicas del suelo y generan grandes impactos en el ambiente debido a la contaminación del agua subterránea.

En la actualidad se aplica a la remediación de sitios contaminados las teorías desarrolladas en la industria petrolera para la extracción secundaria de hidrocarburos. Históricamente, todas las teorías empleadas buscaron describir el problema en forma macroscópica, sin embargo muchos investigadores detectaron que el resultado macroscópico del fenómeno depende del comportamiento a escala de poros y de las heterogeneidades presentes en el medio poroso.

El objetivo principal es el desarrollo de un modelo físico a escala de laboratorio que permita el estudio experimental del desplazamiento de fluido por otro no miscible, estudiar el efecto de la estructura porosa del medio y las consecuencias que pueden tener la presencia de suelos finos

y estratificaciones en el medio. En la actualidad estos aspectos no son tenidos en cuenta en las técnicas de remediación. Su análisis y consideración permite contribuir al conocimiento del fenómeno, lo cual es de relevante utilidad para la optimización de técnicas de remediación.

En este trabajo también se analiza mediante el ajuste de un modelo computacional (HSSM) desarrollado por la EPA, la magnitud de la contaminación acontecida en un caso real en la localidad de Díaz en la Provincia de Santa Fe en el año 1994.

Nº9

Antena de microtira para GPS con rechazo al multicamino.

En las aplicaciones de GPS de precisión, el término de mayor peso en el error proviene de la propagación por multicamino. Esto ocurre cuando el rayo directo es interferido por uno o varios que inciden con ángulos rasantes o por debajo del horizonte de la antena y no es posible descontarlos completamente mediante procesamiento de señales, sino que deben ser rechazados por la antena.

En este trabajo, se diseñan dos modelos de antenas en microtira para la mitigación de multicamino con una reducida excitación de ondas superficiales. El propósito es que reúnan las características para ser empleadas en aplicaciones aeroespaciales. Se proponen una geometría rectangular con dieléctrico de baja permitividad y una geometría anular cortocircuitada. Los diseños se estudian mediante modelos teóricos basados en el de cavidad resonante. De estos se deducen ecuaciones de diseño y permiten determinar las características principales de las antenas. Las dimensiones y propiedades son luego verificadas y ajustadas mediante simulaciones numéricas en un software comercial.

Los resultados teóricos y simulados se comparan con resultados experimentales, obtenidos de la medición de los prototipos construidos.

Paralelamente se realiza una reseña sobre los métodos de medida de ganancia e impedancia y de los campos de medida de las antenas, enfatizando sobre los que se implementan. En particular se desarrolla en detalle la técnica de extrapolación utilizada en la medición de la ganancia. Esta técnica es un método de medida que permite determinar la ganancia absoluta y la polarización de antenas en campos de medida próximos. Se basa en el método de las tres antenas generalizado. Fue desarrollada para tener en cuenta los efectos de campo cercano y suavizar los de multicamino que se presentan en la medición de una antena y permite realizar una corrección de los errores debido a dichos efectos

Nº 10

Producción conjunta de silicato de sodio y derivados.

Este trabajo tiene por objeto realizar un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de manufactura de silicato de sodio y una serie de productos derivados obtenidos por procesos posteriores, integrando y aplicando conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera. La investigación

comienza por verificar la existencia de un mercado potencial insatisfecho, que actualmente importa los productos del exterior. Se describe cada uno de estos en cuanto a propiedades y envase mediante hojas técnicas. También se analiza la disponibilidad en cantidad, precio y calidad de las materias primas para la producción dentro del país. Respecto a la ingeniería básica, se analizan las diferentes alternativas y variantes para la producción de silicato de sodio, escogiéndose la que mayor rendimiento económico y beneficios medioambientales aporta. Se determina el tamaño de la planta y se selecciona la localización de modo de obtener la mayor cantidad de fortalezas en el proyecto, realizando análisis de sensibilidad sobre las decisiones tomadas. En cuanto a la ingeniería de proyecto, se establece mediante balances de masa y energía, esquemas de equipos y diagramas de hilos, la disposición de cada elemento en el establecimiento. La planta tiene capacidad para producir más de 16000 Tn anuales de silicato en su reactor principal. Un proceso especialmente diseñado permite la separación de residuos de las reacciones que transforman el silicato en los derivados de modo de evitar la emisión de efluentes líquidos. La estructura organizacional y las funciones de cada miembro también son descritas. El análisis de la estructura de costos permite calcular el monto de las inversiones. Luego de establecer una política de precios acorde al mercado, se resuelven los flujos de fondos netos y financieros. Éstos y otros indicadores confirman la factibilidad de implementación del proyecto con rendimientos económicos elevados aún cuando se evalúan escenarios difíciles.

Nº 11

Adquisidor registrados de aceleraciones autónomo.

Las principales magnitudes que define la cinemática son tres: la posición, la velocidad y la aceleración. Así como definimos a la velocidad como el cambio de posición en el tiempo, definimos a la aceleración como la variación de velocidad en el tiempo.

En este trabajo mostraremos en detalle el desarrollo de un sistema capaz de sensor y registrar de manera continua el fenómeno de aceleración con dispositivos puramente electrónicos.

Para lograr nuestro objetivo fue necesario investigar el alcance del proyecto, así como también las tecnologías disponibles para su implementación. Se utilizaron desde filtros analógicos y digitales, pasando por varios protocolos de comunicación, inclusive varios lenguajes de programación, hasta diseño de placas y montaje mecánico de componentes con encapsulados diminutos

Esperamos que la lectura de este trabajo sea de su agrado así como lo fue para nosotros la confección del mismo.

Nº 12

Sobre el efecto salino en la destilación extractiva de solventes.

Aunque la destilación extractiva salina se conoce desde finales del siglo XIX (objetivo: obtener etanol absoluto de mezclas acuosas) el proceso nunca fue realmente exitoso debido a problemas técnicos y a una deficiente base teórica. El método introduce una sal como agente separador para favorecer la destilación de solventes. Por su parte, los diagramas de fases de estos sistemas ternarios presentan peculiaridades no explicadas hasta hoy. Se desarrolla el planteo básico termodinámico para el sistema dos solventes-sal que explica los diagramas de fase experimentales de la literatura. Se demuestra que para el caso no saturado de un soluto no-volátil (sal) en una mezcla de solventes el estado azeotrópico está termodinámicamente prohibido. O sea, se explica teóricamente los hechos experimentales de la desaparición del punto azeotrópico usual y su desdoblamiento en dos puntos diferentes, el punto isosínteto (igual composición) y el punto heteroácrico (distintos extremos en presión y temperatura). Cada uno de estos conserva solo una de las características del azeótropo original. Una vez entendido termodinámicamente este efecto salino se procede a caracterizar estos sistemas mediante coeficientes de actividad y a estudiar el modelo E-NRTL (el más utilizado para sistemas con sales) con el fin de describir analíticamente estos diagramas de fases y de desarrollar un simulador de columnas de destilación extractiva con sales. El modelo E-NRTL arroja interesantes resultados predictivos y su aplicación permite desarrollar satisfactoriamente el programa simulador. Se encuentra, a diferencia de lo propuesto por diversos autores y programas comerciales, que por efecto del agregado de sales el perfil

de temperaturas en la columna de destilación cambia radicalmente, apareciendo un extremo en la zona media de la misma, hecho plenamente justificado por los diagramas de fases correspondientes. Es esperable que estos resultados puedan ser verificados en el futuro mediante investigación experimental.

Nº 13

My open crypto

Consiste en una implementación open-source basada en la arquitectura definida por el framework de criptografía JCE (Java Cryptography Extension) versión 1.2.2 provisto por el JDK 5.0 de SUN Microsystems. Se garantizó un ambiente clean-room (es decir, asegurando no tener acceso al código fuente de la implementación de referencia). Fue desarrollado en los laboratorios del Instituto Tecnológico Córdoba, en los predios de la Universidad Católica de Córdoba bajo el patrocinio de Intel. Finalmente, fue contribuido al proyecto Harmony de Apache Software Foundation que consiste en la implementación del JSE, a partir de su versión 5.0, incluyendo la correspondiente máquina virtual de Java.

Nº 14

Aguas subterráneas contaminadas con As en la provincia de Córdoba.

En este trabajo se analizan las características generales de los suelos de la provincia de Córdoba y su correspondencia con el arsénico (As). Se desarrolla una investigación teórica sobre la identidad de este elemento, los métodos para la detección en agua y/o sedimentos y las diferentes metodologías de remoción en agua. Se desarrolla la potencial toxicidad del As y los efectos a los que se encuentra expuesto el hombre ante su consumo. Se describe la metodología de trabajo para la realización de una base de datos y la generación de los mapas temáticos. Se muestran y analizan distintos períodos de tiempo durante el siglo pasado. Los mapas generados permiten estudiar la situación particular de cada región y definir zonas de riesgo o de mayor necesidad de estudios a escala local. Se discuten posibles anomalías en los resultados y la influencia de la variabilidad espacial y temporal y los efectos de escala en los resultados obtenidos. Se comparan las zonificaciones generadas a partir de los mapas de riesgo con los niveles máximos de concentración según la normativa actual. Se analizan los posibles efectos de la disminución de la concentración máxima admisible en la delimitación de zonas de riesgo dentro de la provincia. Se presenta un estudio de correlación y geoestadístico sobre la presencia de As asociada al vanadio, flúor y el pH del agua y se presentan los mapas de isoconcentraciones de estos elementos en el agua subterránea de la provincia. Se propone un indicador para ser utilizado como una herramienta de gestión para definir áreas de acción prioritarias. Finalmente se realiza un análisis de los límites admisibles del As en agua de bebida y a partir de estudios epidemiológicos se sugiere un límite aplicable a la provincia de Córdoba.

Nº 15

Caracterización de materiales con memoria de forma base NiTi (níquel - titanio) para diseño de acoples.

En el presente trabajo se caracterizaron las propiedades mecánicas y termodinámicas de aleaciones con memoria de forma comerciales (SMA¹), con distintos tratamientos termomecánicos y composiciones nominales. La caracterización está orientada a las aplicaciones de estos materiales en dispositivos de acople de tubos o ajuste de conexiones eléctricas.

Se realizaron tratamientos térmicos a 500 °C, durante distintos intervalos de tiempo, sobre muestras con un contenido nominal del 50.8 % at. de Ni. Se estudió el efecto de los tratamientos sobre las temperaturas de transformación y el efecto en las propiedades mecánicas. A partir de los resultados obtenidos, se pudo determinar la condición que optimiza el comportamiento superelástico, comparando con tratamientos industriales.

¹ Del inglés *Shape Memory Alloy*

Se propuso un modelo para estudiar el comportamiento de acoples con memoria de forma y se realizó un diseño conceptual de un acople, basado en los resultados del modelo. El comportamiento del SMA en el modelo, esta basado en los resultados de ensayos mecánicos a diferentes temperaturas y ensayos de tensión de recuperación del material (*constrained recovery*) llevados a cabo en alambres comerciales de alta calidad, de composición nominal de 50.2 % at. de Ni, sometidos a un tratamiento termomecánico de optimización de comportamiento (*straight annealing*).

Nº 16

Prototipo experimental de extracción de hidrógeno líquido del aire.

Es una investigación experimental en Energía Alternativas Renovables, realizado por el equipo encabezado por: el Prof. Ing. Dante Tarabelli, y los alumnos: Juan Manuel Quena y Fernando Colmenares; que conforma un "equipo multidisciplinario".

El objetivo general es aportar conocimiento científico - técnico, tanto académico como general a la "Producción Energética Nacional", desde "una perspectiva Olística"; que abarque aspectos técnico, económicos, de desarrollo estratégico, y con una visión de Desarrollo Sustentable hacia a futuro. Tanto Provincial y Nacional.

Lo que buscamos es: conocer, indagar, aplicar y experimentar; todo aquel conocimiento que esta en nuestras manos sobre "fuentes alternativas de energías renovables", específicamente del H2 líquido. Como obtenerlo y manipularlo; concretamente si el mismo es "extraído desde el Vapor de Agua (H2O), que fluye por el Aire del ambiente".

En definitiva el Trabajo, consta de: cinco (5) puntos, son: 1º INTRODUCCIÓN, que desarrolla toda la problemática energética, las nuevas fuentes al alternativas de energías, sus proyecciones (Proyecto Milenium), la problemática en América Latina (el principio de Desarrollo Sustentable, su incidencias sobre la Matriz Energética Imperante en la: Nación, la Región Suramericana y el Mundo) y la Políticas Públicas Estratégicas en el campo de la Energía. 2º EL HIDRÓGENO: su historia, como se encuentra naturalmente, formas de manipulación, las ventajas ecológicas del H2, y modos de aplicaciones del H2. 3º LAS APLICACIONES ACTUALES DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA, tales como: motores de combustión interna, el proyecto biocombustible de la FAA, el proyecto de energía eólica en Chubut, y las celdas de almacenamiento de H2. 4º (el punto matriz del Proyecto) la PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE EXTRACCIÓN DE H2 LÍQUIDO DEL AIRE, compuesto por: la ley 26123 / 2006, la composición química del Aire, la presentación gráfica del Prototipo Experimental y las especificaciones y cálculos técnicos del prototipo. Y 5º LAS CONCLUSIONES

Nº 17

Simulación de extracción de oleorresinas de especias molidas.

En el presente trabajo se introducen los conceptos básicos de la obtención de extractos a partir de especias molidas, estudiándose los diversos sistemas de extracción por solventes en la industria alimenticia. El objetivo principal del trabajo, fue resolver un modelo matemático general que describa el proceso de extracción de oleorresinas de ají molido. Para realizar el modelo, se plantearon los balances de masa y energía del proceso, y se estudiaron los principios de transferencia de masa pertinentes a la etapa de la extracción. El sistema resultante se resolvió por método analítico. Con la finalidad de reducir costos y maximizar la productividad, en la última sección del trabajo, se realizó la optimización del proceso. Dicho estudio permitió obtener, especificando la cantidad de oleorresina deseada anualmente, el tamaño de los equipos batch bajo condiciones óptimas de proceso. El trabajo fue simulado y comprobado en el software matemático MATLAB. Los valores obtenidos fueron comparados con datos experimentales proporcionados por una planta local del Gran Buenos Aires observándose resultados satisfactorios.

Nº 18

Minimización y tratamiento de efluentes; proceso de tela de algodón.

Esta tesis persigue demostrar los beneficios que surgen de la aplicación de una correcta estrategia de Minimización como un plan preventivo y un Tratamiento de los Efluentes como acción correctiva en una industria específica: La Industria Textil que parte de la fibra hasta obtener tela teñida de algodón. Los beneficios se han estudiado desde tres áreas: el área técnica, el área económica y el área ambiental. Estas tres áreas presentan factores claramente cuantificados para un caso real, Se trata principalmente de un trabajo comparativo entre tres alternativas: la Industria Tradicional, la Industria con un plan de Minimización y la Industria con Minimización y Tratamiento.

Nº 19

Orientación de vehículos en tiempo real con señales de GPS.

Este trabajo presenta el prototipo de un sistema que permite determinar la orientación de un cuerpo o vehículo en forma *online*, utilizando las señales del sistema GPS.

Comienza con la presentación de los distintos sistemas coordenados utilizados en el proyecto, la vinculación entre estos a través de matrices de rotación y su relación con las mediciones de fase de portadora. Se demuestra mediante la construcción de dobles diferencias de fase la cancelación de errores comunes que permite empleando la estructura de receptores independientes determinar la orientación.

Se implementa un algoritmo para la resolución de la ambigüedad de longitudes de onda en las mediciones de fase de portadora. Este está basado en un método de mínimos cuadrados modificado que permite una implementación de baja carga computacional y rápida resolución, características de importancia para realizar un procesamiento *online*. Para la estimación de los parámetros de orientación se implementa un algoritmo basado en un modelo de mínimos cuadrados que permite obtener, sin un elevado nivel de cómputo, la matriz de covarianza de los parámetros de orientación estimados en cada instante.

Estos algoritmos forman parte de una aplicación integrada desarrollada bajo el lenguaje de programación C++, compilada con Visual C++.

Nº 20

Sistema para la determinación del rendimiento de cultivos agrícolas.

Este trabajo intenta ser un aporte a la agricultura de precisión en Argentina. En él se presenta el diseño e implementación de dos sistemas para la determinación del rendimiento de un cultivo en tiempo real. El rendimiento de un cultivo es de gran utilidad para el productor agropecuario, pues le permite conocer la respuesta que presenta un determinado lote en función del tipo de semilla, condiciones de siembra, insumos aplicados, condiciones climáticas, tipo de suelo, etc. En base a esta información puede seleccionar la estrategia de manejo del cultivo más conveniente en cada caso.

En ambos sistemas desarrollados la forma elegida para determinar el flujo de grano es distinta a la utilizada en los monitores de rendimientos comerciales, y consiste en determinar el peso del cereal que ingresa a la tolva de la cosechadora. Los dos sistemas poseen similitud en las etapas de adquisición de señales. Se diferencian en: la forma de pesar el grano, el envío de la información y los aspectos constructivos. También existen diferencias en los resultados obtenidos con ambos sistemas.

Inicialmente, los datos fueron adquiridos, procesados, almacenados y visualizados en una PC por medio de un programa desarrollado en Labview. Luego se reemplazó la PC por un panel de comando, con lo cual se disminuyó el costo final del equipo. El panel está construido con un microcontrolador, el cual es el encargado de realizar la comunicación serial de datos con el dispositivo sensor de flujo, analizarlos, procesarlos y presentarlos en un LCD; y a través de un teclado ingresar los parámetros de configuración.

El costo final de estos sistemas es muy inferior al costo de los sistemas importados.

Nº 21

Control para secado de productos alimenticios basado en Lógica Difusa.

Se construyó un modelo físico de un sistema de secado por cinta para desarrollar un controlador. Se cuenta con un cajón estático que simula una cinta permitiendo cargar diferentes productos y cantidades. Por debajo del mismo se encuentra un recinto cerrado en el que están distribuidos sensores de temperatura que registran la variación de esta variable en distintos puntos de la cámara inferior.

El aire es introducido a la cámara mediante el uso de ventiladores. Como elementos calefactores se utilizan dos resistencias conectadas en serie, prensadas entre disipadores de aluminio.

Los ventiladores y las resistencias son los actuadores del sistema. Por ser un modelo, las potencias que se manejan son bajas, por lo que se ha optado controlar los ventiladores por PWM (Modulación por ancho de pulso), una señal gobierna el paso de semiciclos de tensión de red permitiendo disipar potencia en los calefactores.

Las temperaturas son tomadas y acondicionadas para el mejor aprovechamiento del conversor Analógico/Digital (A/D) del microcontrolador.

Las señales son convertidas y luego procesadas digitalmente. Se evalúa la máquina difusa para las dos salidas. Los resultados son puestos en práctica por los actuadores. El sistema también envía la información de las entradas y las salidas a un computador personal (PC) que permite la visualización y registro de las variables del proceso.

Nº 22

Sensores de gradiente de potencial para señales de EEG.

En este trabajo se propuso el estudio, diseño y construcción de amplificadores de instrumentación (AI) para sensores de gradiente de potencial eléctrico para electroencefalografía (EEG). La utilización de sensores de gradiente de potencial en la electroencefalografía presenta algunas ventajas frente a los arreglos de sensores tradicionales, en la detección de fuentes de actividad cerebral. La configuración utilizada consiste en tres electrodos ubicados en los vértices de un triángulo equilátero a 1cm de distancia. Con esta configuración se adquieren tres señales diferenciales por punto, en lugar de una como en EEG clásico. Además, debido a la pequeña separación entre los electrodos, estas señales son 10 veces menores a las obtenidas en EEG clásico. Por este motivo deben ser muy amplificadas, atendiendo en forma particular la reducción del ruido y la interferencia electromagnética (EMI), presentes en toda medición de biopotenciales. Para el diseño del AI propuesto se generalizó la red de acoplamiento en alterna para el caso de tres electrodos y se configuró un AI de bajo ruido para presentar gran ganancia. El AI resultante presenta alto CMRR, alta ganancia diferencial, es alimentado a baterías y de tamaño reducido para aumentar el rechazo a la EMI; además presenta bajo ruido propio. Los resultados fueron validados por simulación y experimentalmente con la construcción del AI y la verificación de sus prestaciones mediante diferentes pruebas. Además el AI se utilizó satisfactoriamente para adquirir señales de EEG, midiendo ritmo alpha. Se realizó también un estudio exhaustivo de los diferentes tipos de electrodos superficiales utilizados en la actualidad. En este marco se desarrolló un método de medición de ruido y se realizaron mediciones para seleccionar los electrodos más adecuados para la construcción del sensor.

Nº 23

Simulación numérica de la evolución de márgenes en canales curvos.

Los cambios morfológicos producidos por la erosión de márgenes se dan en numerosos ríos. Estos cambios determinan efectos negativos de importancia tanto en poblaciones próximas a las costas como en numerosas obras de infraestructuras. Resulta por ello útil poder predecir estos cambios para evitar inconvenientes a futuro. De allí que interese desarrollar modelos matemáticos que permitan aproximar este comportamiento. El tema de erosión de márgenes en particular constituye un tema de gran actualidad, cuya modelación no ha sido aún plenamente desarrollada. El modelo matemático utilizado está formado por cuatro submodelos: uno hidrodinámico, otro sedimentológico uno morfológico y un

cuarto para modelar la erosión de márgenes, basado en la pendiente crítica. El primero resulta de imponer la conservación de la cantidad de movimiento del fluido en la dirección longitudinal, estando el mismo integrado en la vertical. Para el segundo se plantea la conservación de momento de las partículas de sedimento de fondo y las ecuaciones dinámicas para las partículas en suspensión. Finalmente para el tercer submodelo se plantea la ecuación de continuidad (Ecuación de Exner).

Nº 24

Aerodinámica de flujos 2D inestacionarios dominados por vorticidad

En este trabajo se desarrolló una herramienta numérica que permite modelar con gran fidelidad las características aerodinámicas asociadas a los mecanismos empleados por insectos y aves pequeñas para mantenerse en vuelo, con el objeto de impulsar el desarrollo de micro-vehículos aéreos súper-maniobrables, no tripulados de alas batientes inspirados en la biología. La técnica numérica desarrollada esta basada en el método de red de vórtices inestacionario y no-lineal e incluye la posibilidad de separación del flujo en el borde de ataque del ala. Esto permite estimar las cargas aerodinámicas de sustentación y resistencia durante las distintas configuraciones de vuelo. La concordancia entre los resultados numéricos y los provenientes de mediciones experimentales demostró las capacidades del modelo desarrollado. Los resultados son más que alentadores. Este modelo reducido constituye el punto de partida para entender los complejos mecanismos del vuelo de los insectos, como así también para llevar a cabo simulaciones aeroservoelásticas de micro-vehículos aéreos, combinándolo con modelos de la dinámica estructural y con esquemas de control.

Nº 25

Simulación de una línea de producción aplicando modelos basados en la técnica Kanban.

Cibie Argentina SA se enfrenta a la problemática que ocasiona el crecimiento sostenido de sus productos sumado a una limitación de su capacidad física instalada, teniendo que afrontar la dificultad que generan en sus procesos productivos, la falta de espacio, la desorganización del Work in Process y una débil estructura de control y programación de la producción. Este trabajo presenta el desarrollo de una herramienta de simulación de aplicación específica, que tiene sus bases en el sistema Kanban y que permite el óptimo dimensionamiento de los stocks, tanto de Productos en Proceso (WIP) como de Productos Terminados (FG); en una línea de producción y montaje de faros de esta importante autopartista perteneciente al grupo Valeo. Se procedió primero al análisis de los datos de las principales variables que controlan los distintos procesos que conforman la línea de producción y montaje, para luego continuar con el armado del modelo de simulación. En éste, se volcaron tanto las restricciones propias de la realidad, como las impuestas al modelo para alcanzar los objetivos planteados y poder dar respuesta a la problemática en estudio. Se utilizó para ello una herramienta informática de simulación denominada Extend v5, la cual permitió plasmar el modelo conceptual planteado teóricamente y mediante corridas del mismo, converger a la solución del problema. Con la simulación se pudieron encontrar los valores de stocks mínimos para cada uno de los productos que aseguran una tasa de servicio al cliente del 100%, sin obviar el contexto de ineficiencias propias de la realidad del sistema. (Srcap, MTTR, MTBF, variabilidad de tiempos ciclos, etc). Esto significa también que se puede contar con una herramienta que permite ofrecer una alternativa de solución de gran utilidad a la hora de tomar decisiones referidas a los procesos productivos.

Nº 26

Fusión por inducción electromagnética de metales no ferrosos

Se presenta un prototipo de laboratorio de un horno de inducción construido por el autor para la fundición de pequeñas cantidades de metales no ferrosos, utilizando como fuente de corriente un inversor en puente completo a tiristores autooscilante con carga resonante paralelo. En un tiempo menor a 5 minutos se funden 30 g de aluminio con un nivel de potencia aproximado de 500 W con una frecuencia de 1 kHz. La carga resonante paralela es excitada con una frecuencia vecina y levemente

superior a la de resonancia por el inversor. Esto asegura operar en conmutación suave con buena eficiencia en la transferencia de potencia. El horno de inducción opera con lazo abierto pero se prevé el autoajuste de la frecuencia ante variaciones de las características de la carga. Además del análisis teórico se presentan resultados experimentales.
