

ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS

OBJETIVO:
ENSEÑAR LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS AVANZADAS DE MODELAJE MATEMÁTICO NECESARIAS PARA OPTIMIZAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL MUNDO REAL DE ACUERDO CON EL ESTADO DEL ARTE DE LAS TECNOLOGÍAS

CONCEPTOS AVANZADOS SOPORTADOS EN METODOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS DE GRAN ESCALA

INCLUYE LICENCIAS TEMPORALES DE GAMS Y DE OPTEX (VIGENCIA AÑO 2019)



Curso útil para ingenieros, economistas, físicos, químicos, matemáticos, administradores, interesados en aprender sobre la implementación de modelos matemáticos utilizando **GASM®**. Está compuesto por dos módulos

- **GAMS Módulo Básico**
- **GAMS Módulo Avanzado**



```

gamside: D:\Dropbox\GENEX\COES\SHTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gpr - [d:\Dropbox\GENEX\COES\SHTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gms]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
ICDA (a)
OPTEX_MODPLAN.gms

*OPTEX-> Restriccion: Consumo Combustible por Nodo
R_CCNS[t,ns]$( C_TTT(t) and C_NTE(ns) )..
+ SUM([C_BLO[b] ],C_CTN[ns,g] ],C_CBT[g,k] ],P_IPCA[k] * V_CCO[t,b,g,k]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_TMCR(g) and C_CBT(g,k) ) )
- SUM([C_DGT[sd] ],V_VCL[t,ns,sd]$( C_TTT(t) and C_NTD(ns) and C_DTN(ns,sd) ) ) =l= 0 ;

*OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Entrada Central Hidráulica con Pondaje
R_CCP[t,p]$( C_TTT(t) and C_HCP(p) )..
+ SUM([C_BLO[b] ],V_ATU[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_BLO[b] ],V_VCE[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b] ],C_CAC[p,c] ],P_ECCC[p,c] * V_HCC[t,c,p,b]$( C_TTT(t) and C_CAC(p,c) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_EVC[p,m] ],P_ECVE[m] * V_VEE[t,m]$( C_TTT(t) and C_EMB(m) ) )
- SUM([C_BLO[b] ],C_RAC[p,cb] ],P_ECKC[cb,p] * V_HKC[t,cb,p,b]$( C_TTT(t) and C_KAN(cb) and C_ARC(cb,p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b] ],C_EAC[p,m] ],P_ECEC[m,p] * V_HEC[t,p,m,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_EAC(p,m) and C_BLO(b) ) ) =e= P_HAT[t,p]

*OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Salida Central Hidráulica
R_CGS[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_CEC(p) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_EBC[p,m] ],V_HCE[t,p,m,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_EBC(p,m) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBC[p,c] ],V_HCC[t,p,c,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CBC(p,c) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CAK[p,cb] ],V_HCK[t,p,cb,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CAK(p,cb) and C_BLO(b) ) )
- V_ATU[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) =e= 0 ;

*OPTEX-> Restriccion: Continuidad Energía Barras - Ira Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas
R_CNDF[t,z,b]$( C_TTT(t) and C_BAR(z) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_TBA[z,g] ],V_GTE[t,g,b]$( C_TTT(t) and C_TER(g) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_HBA[z,p] ],V_GHI[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBB[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_ENR[t,z,b]$( C_TTT(t) and C_BAD(z) and C_BLO(b) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_PED[t,b,f]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_EIC[t,b,z]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) )
+ V_IIC[t,b,z]$( C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) ) =e= 0 ;
    
```

**INCLUYE LICENCIAS TEMPORALES DE GAMS
(VIGENCIA AÑO 2019)**

Facilitadas directamente por **GAMS Inc.**

TARIFA REDUCIDA PARA ESTUDIANTES

Programación Flexible: Los participantes podrán ir pagando en la medida que toman los módulos.

CURSO: "ADVANCED ANALYTICS & OPTIMIZATION USING GAMS"

ESTRUCTURA:

El diplomado avanzado **ADVANCED ANALYTICS & OPTIMIZATION USING GAMS**, hace parte del programa de educación continuada **MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST**, está orientado a capacitar al participante en los principales problemas que se deben resolver en la planificación, en la programación, y en el mercadeo de electricidad, teniendo en cuenta las nuevas tecnologías eléctricas que dan origen a las Smart Grids, comercialmente rentables, está integrado por cuatro módulos, que cubren:

- **BASIC OPTIMIZATION:** capacitación en la solución de problemas integrados utilizando GAMS. La mayoría de ejemplos están relacionados con problemas reales cuya solución se puede realizar con modelos de optimización.
- **ADVANCED OPTIMIZATION:** capacitación en la solución de problemas avanzados utilizando GAMS. El carácter avanzado radica en la solución de los múltiples problemas en los que se puede descomponer un problema complejo. Se enseña el uso de modelos basados en metodologías de optimización de gran escala, como Benders y Relajación Lagrangeana.

DIRIGIDO A:

Profesionales (ingenieros, matemáticos, físicos, consultores, economistas, "data analyst", desarrolladores de software, ...) que requieran o desean conocer las nuevas tecnologías de optimización vigentes de acuerdo con el estado del arte de la computación, los algoritmos de optimización y las tecnologías de gran escala.

DECISIONW
MAKING YOUR WORLD S



DIRECCIÓN CIENTÍFICA

Ing. Jesús María Velásquez Bermúdez, Dr. Eng.

Doctor en Ingeniería, con más de treinta (40) años de experiencia en soluciones basadas en Programación Matemática los cuales se capitalizan en las metodologías matemáticas y en las tecnologías informáticas desarrolladas por **DecisionWare** y **DO ANALYTICS**.

DIPLOMADOS: MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST

El programa de educación continuada **MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST** está integrado por un conjunto de cursos, especializados en las metodologías y en las tecnologías propias de la programación matemática (modelos de optimización y/o modelos de equilibrio), orientados a fortalecer las capacidades analíticas y los criterios profesionales de los participantes, de tal forma que puedan ejercer, y/o supervisar, con propiedad, las funciones de los científicos de datos (data scientist) en los sectores profesionales en los que se desempeñen.

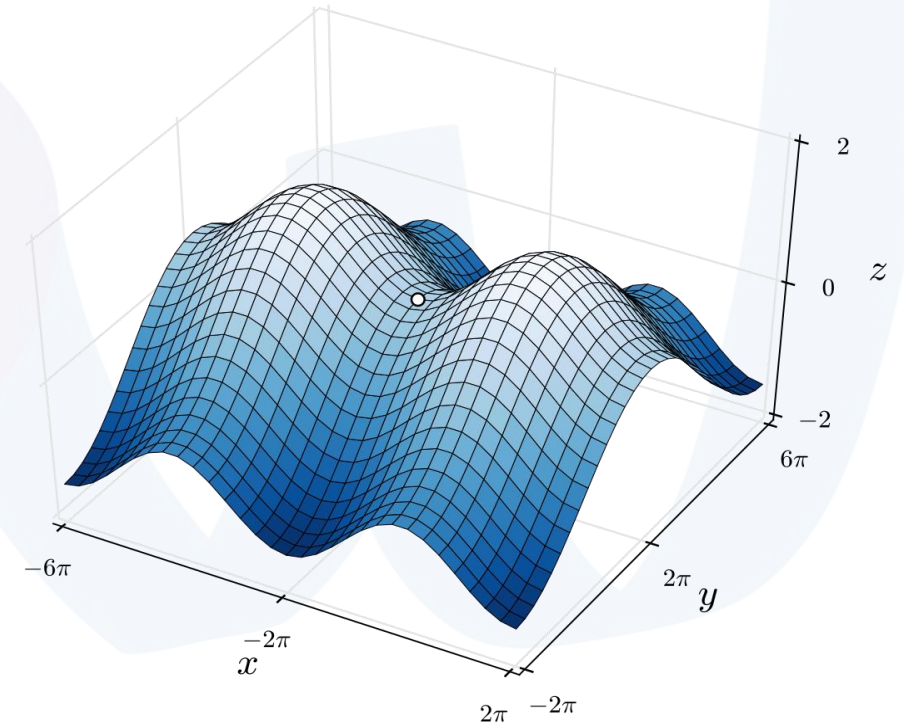
La unidad básica del programa son clases virtuales (centradas en temas específicos relacionados con el uso de la programación matemática), con una duración de dos (2) horas cada una de ellas. Las clases se agrupan para conformar **diplomados temáticos** en temas específicos; a su vez los diplomados temáticos se integran para conformar **diplomados avanzados**.

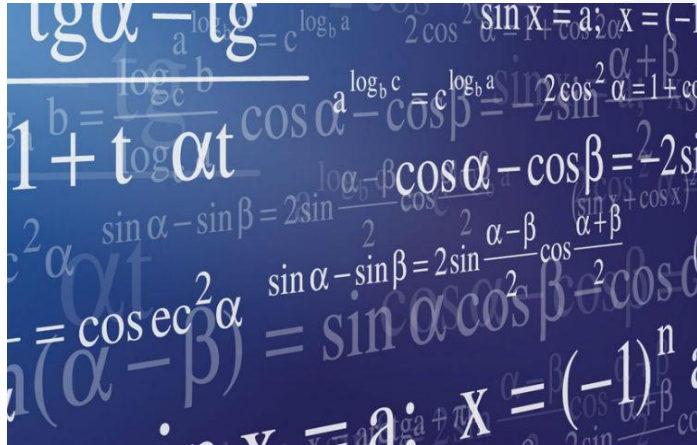
Tres tipos de diplomados se ofrecen, de acuerdo a su orientación:

- Metodologías matemáticas básicas y avanzadas
- Tecnologías informáticas orientadas a la programación matemática
- Optimización aplicada a sectores específicos.

Los diplomados temáticos se pueden tomar independientemente de los diplomados avanzados; de esta forma el alumno avanzado puede configurar su propio programa de capacitación.

Adicionalmente a los diplomados, el programa incluye web-conferencias sobre temas vigentes de acuerdo con el estado del arte de la Programación Matemática. Estas conferencias serán de libre asistencia para los asistentes a cualquier diplomado, y algunas de ellas se ofrecerán al público en general.





METODOLOGÍAS MATEMÁTICAS:

Las metodologías matemáticas corresponden a todos fundamentos científicos que se requieren para implementar modelos programación matemática, independientemente de las tecnologías informáticas que se utilicen para convertir las metodologías en tecnologías. Objetivos específicos:

- Capacitación en metodologías fundamentales y en metodologías avanzadas como soporte al modelamiento matemático moderno.
- Capacitar a los participantes para que el modelamiento matemático de procesos industriales y de negocios sea en un generador de riqueza real socio-económica de uso frecuente en nuestra sociedad.
- Comprender que la optimización del uso de los recursos es la base científica del desarrollo sostenible.
- Aprender sobre el modelamiento de sistemas y de mercados industriales
- Aprender los fundamentos de modelamiento de problemas reales con base en la integración entre modelos matemáticos y modelos de datos.
- Profundizar en el conocimiento de los fundamentos de las metodologías de optimización
- Conocer las metodologías matemáticas que soportan la denominada optimización estocástica no-anticipativa y la optimización distribuida de gran escala.
- Comprender el modelamiento de equilibrio general computable aplicado a mercados industriales.
- Conocer enfoques de solución de problemas complejos a partir de heurísticas basadas en programación matemática.

TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS:

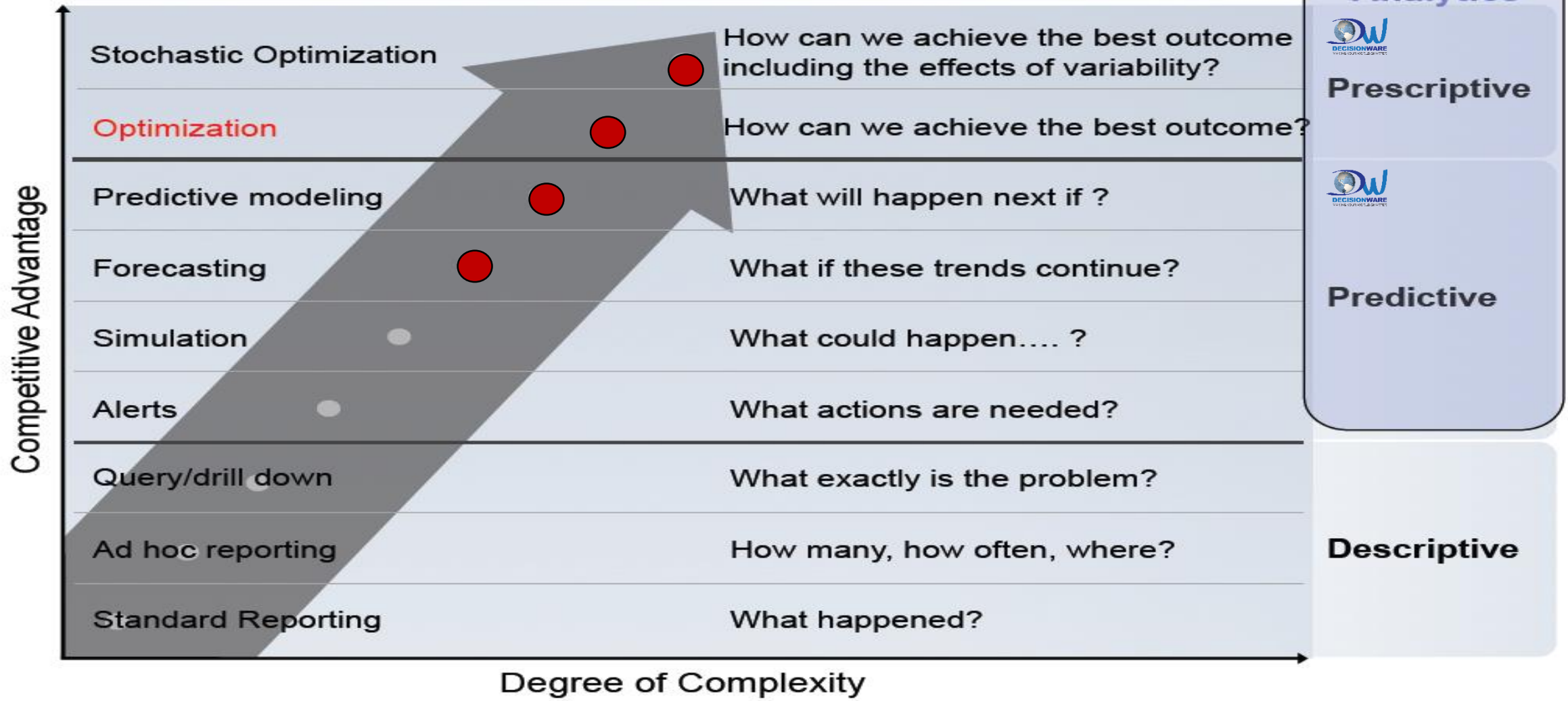
Las tecnologías informáticas corresponden a las herramientas informáticas disponibles, libre o comercialmente, para diseñar e implantar soluciones a problemas en las organizaciones sociales o industriales. Objetivos específicos:

- Aprender a implementar soluciones aplicadas en el mundo real haciendo uso de las tecnologías informáticas modernas disponibles para el modelamiento algebraico de sistemas industriales y de negocios, con aplicaciones en múltiples sectores.
- Presentar y manejar en "vivo" herramientas que han sido utilizadas por grandes empresas para resolver sus problemas de planificación y de programación de operaciones industriales.
- Entender el futuro de la optimización teniendo en cuenta el futuro de la informática
- Comprender el estado del arte de la optimización y su relación con las tecnologías informáticas que integran la denominada "Smart Computing"
- Conocer las tecnologías disponibles, como el principio de conocimiento básico para poder resolver, en tiempos "razonables", problemas con millones de variables
- Conocer el montaje de modelos en las siguientes tecnologías de optimización: OPTEX, GAMS, IBM CPLEX Optimization Studio, AIMMS ,FICO MOSEL, TOMLAB, ...y otras tecnologías.



BUSINESS VALUE ADDED BY MATHEMATICAL METHODOLOGIES

Analytics Landscape





Mathematical Programming Entrepreneur and Researcher. Creator of:

Mathematical Methodologies:

1. G-SDDP (Generalized Stochastic Dual Dynamic Programming) an optimization methodology oriented to speed up the solution of large-scale problems, using distributed/parallel optimization.

Books:

1. Mathematical Programming 4.0 for Industry 4.0 Cyber-Physical Systems (book in edition and pre-sale)
2. **Large Scale Optimization Applied to Supply Chain & Smart Manufacturing: Theory & Real-Life Applications**, book of the series **Springer Optimization and Its Applications**. Main Editor.

Advanced Analytics Technologies:

1. **OPTEX Optimization Expert System** an expert optimization system (a robot) that capitalize the experience in mathematical modeling and that generate Decision Support Systems in many technological platforms like IBM ILOG, GAMS, AMPL, MOSEL, AIMMS, C.
2. **OPCHAIN (Optimizing the Value CHAIN)** a collection of specialized solutions for optimize the value chain in: general agroindustry supply chains, transport systems, energy systems (oil, gas, electricity), retail systems, logistics bank systems, financial and risk management, marketing optimization, mines and regional planning.
3. **SAAM (Stochastic Advanced Analytics Modeling)** cognitive robot specialized in applications of Predictive Advanced Analytics (Machine Learning, Artificial Neural Nets, Advanced Probabilistic Models and Optimization) using Mathematical Programming models.

Invited Keynote Lecture in the **XIX Latin-Iberoamerican Conference on Operations Research (CLAIO 2018, Lima)**.

Doctor in Engineering of the Mines Faculty of the Universidad Nacional de Colombia (2006). Industrial Engineer and Magister Scientiorum of the Universidad Los Andes (Colombia, 1975). Postgraduate studies in Planning and Engineering of Water Resources (Simon Bolivar University, Caracas) and in Economics (Los Andes University). Chair of CLAIO 2008. Consulting engineer with experience in management of projects in mathematical modeling, industrial automation and information systems, for large companies in multiples countries.

LOGYCA Award for Innovation and Logistic Excellence 2006 (GS1-Colombia). ACOLOG Award to the Investigation in Logistic (2006). Prize ACIEM-ENERCOL Award to Colombian Engineering (1998). ALBERTO LEON BETANCOURT Operations Research Award (1986). President of the Colombian Society of Operations Research (2000-2008). Vice-president of the Latin-Ibero American Association of Operations Research (2004-2008). Member by Colombia Executive Committee of the International Federation of Operations Research Societies (2002).



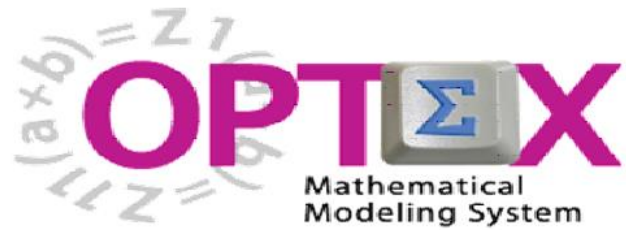
HAS IMPLEMENTED ON THE ORDER OF 100 MATHEMATICAL MODELS OF OPTIMIZATION USED TO SOLVE REAL-WORLD PROBLEMS AVAILABLE IN GAMS

1. **OPTEX Optimization Expert System** an expert optimization system (a robot) that capitalize the experience in mathematical modeling and that generate Decision Support Systems in **GAMS**.
2. **OPCHAIN (OPTimizing the Value CHAIN)** a collection of specialized solutions for optimize the value chain in: general agroindustry supply chains, transport systems, energy systems (oil, gas, electricity), retail systems, logistics bank systems, financial and risk management, marketing optimization, mines and regional planning.
3. **SAAM (Stochastic Advanced Analytics Modeling)** cognitive robot specialized in applications of Predictive Advanced Analytics (Machine Learning, Artificial Neural Nets, Advanced Probabilistic Models and Optimization) using Mathematical Programming models.

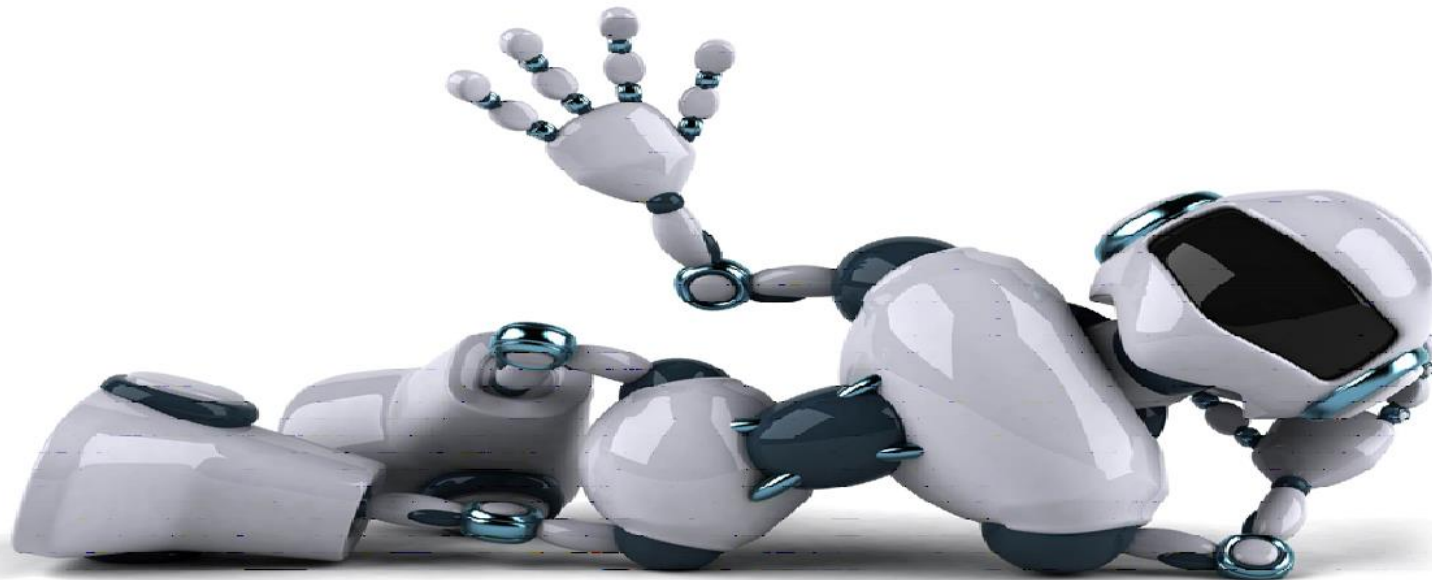




OPTEX Mathematical Modeling System - Chief Scientist DecisionWare International Corp. (OPTEX MMS 374838-456059)



THE FIRST ROBOT GENERATOR OF LARGE SCALE OPTIMIZATION MODELS



- **OPTEX – Optimization Expert System**

<https://www.linkedin.com/pulse/optex-optimization-expert-system-new-approah-make-models-velasquez/>



OPCHAIN-SAAM

OPTIMIZING THE VALUE CHAIN



STOCHASTIC ADVANCED ANALYTICS MODELING

Think the mathematical model and  will make the software for you

Login

User

WONG

Key

Change Key

New Key

Cancel

- **PDF Manual: Stochastic Advanced Analytics Modeling - OPCHAIN-SAAM**
<https://www.linkedin.com/pulse/stochastic-advanced-analytics-modeling-opchain-saam-jesus-velasquez/>
- **PDF Slide Presentation: Stochastic Advanced Analytics Modeling - OPCHAIN-SAAM**
<http://www.doanalytics.net/Documents/OPCHAIN-SAAM-Future.pdf>

OPCHAIN

OPTIMIZING THE VALUE CHAIN

ADVANCED ANALYTICAL & OPTIMIZATION

**CATALOGUE OF MATHEMATICAL MODELS
AVAILABLE IN**



**MACHINE LEARNING - ARTIFICIAL NEURAL NETS
MATHEMATICAL PROGRAMMING - ADVANCED PROBABILISTIC**

productivity



OPCHAIN-OIL-PIPES
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN ÓPTIMA
TRANSPORTE DE CRUDOS

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-PORT
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
PORT OPERATIONS OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-SCO-KHS
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
KITS HOSPITAL SERVICES SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-SSO
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
SCHOOL SCHEDULING OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-MIN-BLENDING
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
BLENDING OPTIMIZATION IN MINES

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-MKT-NIELSEN
MARKET ANALYSIS USING NIELSEN DATA

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-S&OP-M&A
SALES & OPERATIONS PLANNING
MANUFACTURING AND ASSEMBLY SUPPLY CHAINS

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-SCD
SUPPLY CHAIN DESIGN

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-RPO
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
REGIONAL PLANNING OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-SCO-BATCH
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN ÓPTIMA
DE PLANTAS DE CEMENTO

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-OIL-GDO
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
GASOLINE DISTRIBUTION OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-PHARMA
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-TSO-VRPMIN
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
TRANSPORT SYSTEM OPTIMIZATION
VEHICLE ROUTING OPTIMIZATION IN MINES

Powered by

GO BACK del and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-E&G
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
ELECTRICITY & GAS
SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

OPCHAIN-S&OP-BEER
OPTIMIZING THE VALUE CHAIN
SALES & OPERATIONS PLANNING
OPTIMIZING BEER SUPPLY CHAINS

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

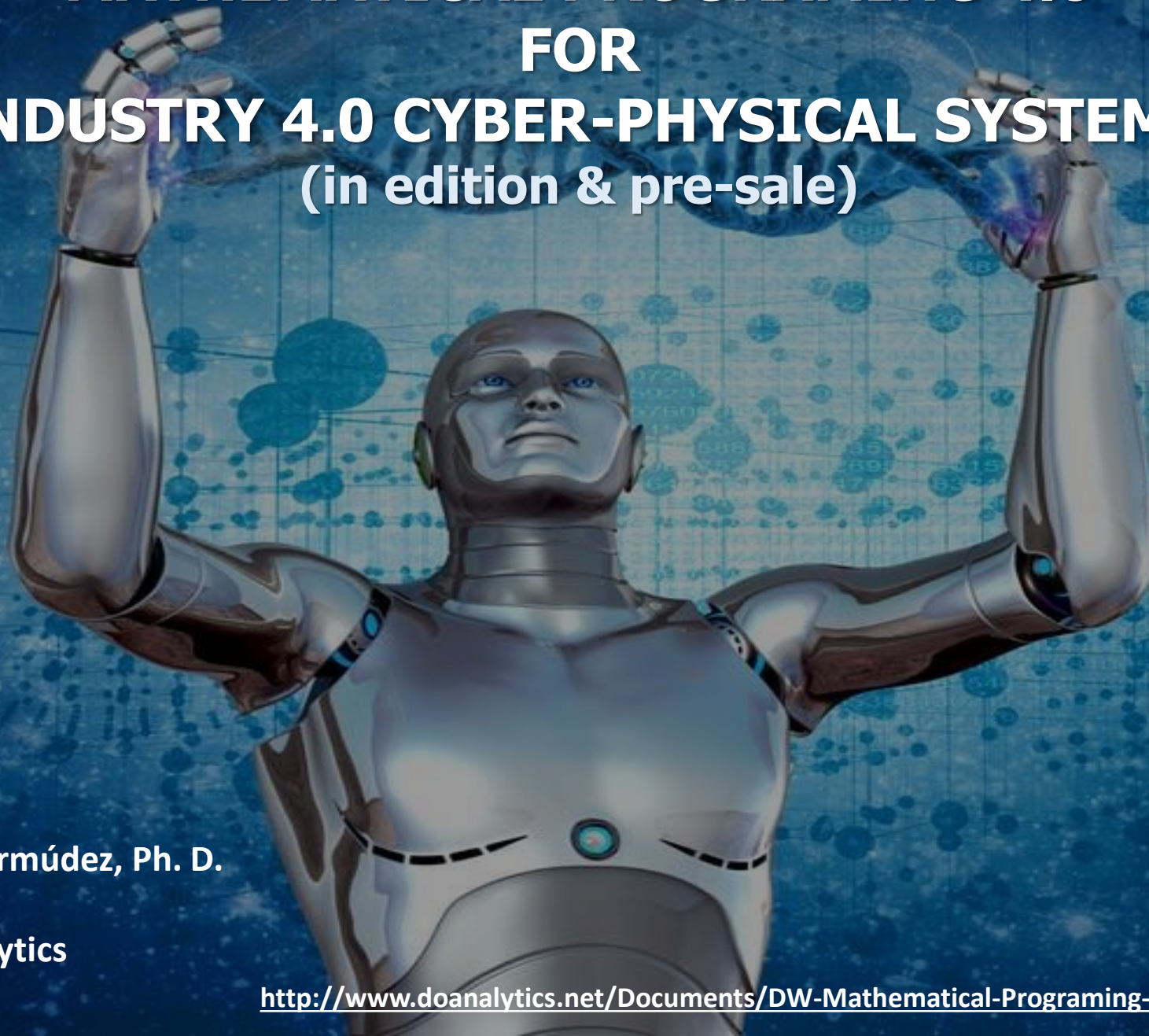
OPCHAIN-S&OP/ALM
SALES & OPERATIONS PLANNING - ASSETS LIABILITIES MANAGEMENT
OPTIMIZING GLOBAL SUPPLY CHAINS

Powered by

Think the mathematical model and **OPTIMIZER** will make the software for you

Accept | Undo | Save | Clear | Cancel

MATHEMATICAL PROGRAMING 4.0 FOR INDUSTRY 4.0 CYBER-PHYSICAL SYSTEMS (in edition & pre-sale)



Author
Eng. Jesus Velásquez-Bermúdez, Ph. D.
Chief Scientist
DecisionWare - DO Analytics
Bogotá, Colombia

<http://www.doanalytics.net/Documents/DW-Mathematical-Programing-Industry-Cyber-Physical-Systems.pdf>

Springer Optimization and Its Applications

Jesús M. Velásquez-Bermúdez · Marzieh Khakifirooz · Mahdi Fathi *Editors*

Large Scale Optimization in Supply Chains and Smart Manufacturing

Theory and Applications

In this book, theory of large scale optimization is introduced with case studies of real-world problems and applications of structured mathematical modeling. The large scale optimization methods are represented by various theories such as Benders' decomposition, logic-based Benders' decomposition, Lagrangian relaxation, Dantzig–Wolfe decomposition, multi-tree decomposition, Van Roy' cross decomposition and parallel decomposition for mathematical programs such as mixed integer nonlinear programming and stochastic programming.

Case studies of large scale optimization in supply chain management, smart manufacturing, and Industry 4.0 are investigated with efficient implementation for real-time solutions. The features of case studies cover a wide range of fields including the Internet of things, advanced transportation systems, energy management, supply chain networks, service systems, operations management, risk management, and financial and sales management.

Instructors, graduate students, researchers, and practitioners, would benefit from this book finding the applicability of large scale optimization in asynchronous parallel optimization, real-time distributed network, and optimizing the knowledge-based expert system for convex and non-convex problems.

ISBN 978-3-030-22787-6



9 783030 227876

► [springer.com](https://www.springer.com)

SOIA
149

Velásquez-Bermúdez
Khakifirooz · Fathi
Eds.




Large Scale Optimization in Supply
Chains and Smart Manufacturing

Springer Optimization and Its Applications 149

Jesús M. Velásquez-Bermúdez
Marzieh Khakifirooz
Mahdi Fathi *Editors*

Large Scale Optimization in Supply Chains and Smart Manufacturing

Theory and Applications

 Springer

<https://www.springer.com/gp/book/9783030227876#aboutBook>

"A MATHEMATICAL PROGRAMING MODEL FOR REGIONAL PLANNING INCORPORATING ECONOMICS, LOGISTICS, INFRASTRUCTURE AND LAND USE"

Series on Computers and Operations Research Vol. 8

Network Design and Optimization for Smart Cities



Konstantinos Gakis
Panos Pardalos
Editors

World Scientific

CHAPTER 1 OF THE BOOK

"NETWORKS DESIGN AND OPTIMIZATION FOR SMART CITIES"

<http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/10277>.



CATALOGUE TECHNO-ECONOMIC PUBLICATIONS

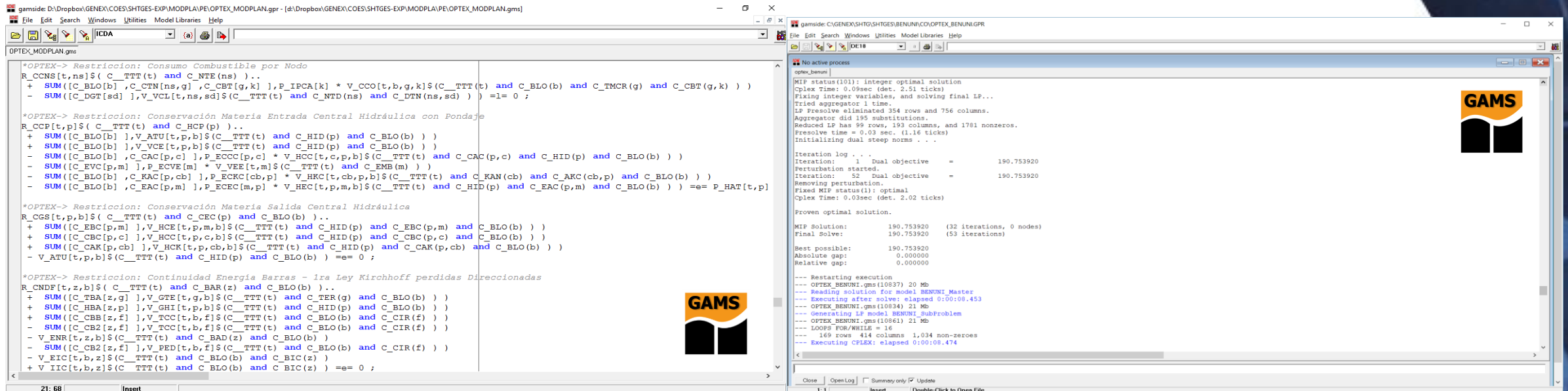


<http://www.doanalytics.net/Documents/DW-Digital-Library.pdf>



ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS

PLAN DE TEMAS



The screenshot displays the GAMS software interface with two windows open. The left window, titled 'OPTEX.MODPLAN.gms', shows the GAMS model code for 'OPTEX'. The code includes several constraint blocks:

- Restricción: Consumo Combustible por Nodo**: Defines constraints for fuel consumption at nodes, involving variables like R_CCNS , C_BLO , C_CTN , C_CBT , P_IPCA , V_CCO , C_TMCR , C_DGT , V_VCL , C_NTD , and C_DTN .
- Restricción: Conservación Materia Entrada Central Hidráulica con Fondaje**: Defines constraints for hydraulic material conservation at the central station, involving variables like R_CCP , C_BLO , V_ATU , C_HID , C_HCP , V_VCE , C_CAC , P_ECCC , V_HCC , C_CAC , C_HID , C_BLO , C_EVC , P_ECVE , V_VEE , C_EMB , C_RAC , P_ECC , V_HRC , C_KAN , C_AKC , C_BLO , C_EAC , P_ECC , V_HEC , and P_HAT .
- Restricción: Conservación Materia Salida Central Hidráulica**: Defines constraints for hydraulic material conservation at the central station outlet, involving variables like R_CGS , C_BLO , V_HCE , C_HID , C_EBC , C_CBC , V_HCC , C_HID , C_CBC , C_CAR , V_HCR , C_HID , C_CAR , C_BLO , V_ATU , C_HID , and C_BLO .
- Restricción: Continuidad Energía Barras - Ira Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas**: Defines constraints for energy continuity in bars, involving variables like R_CNDF , C_TBA , V_GTE , C_TER , C_HBA , V_GHI , C_HID , C_BLO , C_CB1 , V_TCC , C_BLO , C_CIR , C_CB2 , V_TCC , C_BLO , C_CIR , V_ENR , C_BAD , C_BLO , C_CB2 , V_PED , C_BLO , C_CIR , V_EIC , C_BIC , V_IIC , and C_BIC .

The right window shows the solver output for 'OPTEX.BENUNI.GPR'. The output indicates that the MIP status is (101), representing an integer optimal solution. Key performance metrics include a Cplex time of 0.099sec, a presolve time of 0.03sec, and a final objective value of 190.753920. The solver also reports the number of iterations (32 for MIP, 53 for LP) and the size of the problem (169 rows, 414 columns, 1,034 non-zeros).

IDE gamside: D:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gpr - [d:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gms]

IDE File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help

ICDA

OPTEX_MODPLAN.gms

**OPTEX-> Restriccion: Consumo Combustible por Nodo*

```
R_CCNS[t,ns]$( C__TTT(t) and C_NTE(ns) )..
+ SUM([C_BLO[b] ,C_CTN[ns,g] ,C_CBT[g,k] ],P_IPCA[k] * V_CCO[t,b,g,k]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_TMCR(g) and C_CBT(g,k) ) )
- SUM([C_DGT[sd] ],V_VCL[t,ns,sd]$(C__TTT(t) and C_NTD(ns) and C_DTN(ns,sd) ) ) =l= 0 ;
```

**OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Entrada Central Hidráulica con Pondaje*

```
R_CCP[t,p]$( C__TTT(t) and C_HCP(p) )..
+ SUM([C_BLO[b] ],V_ATU[t,p,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_BLO[b] ],V_VCE[t,p,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b] ,C_CAC[p,c] ],P_ECCC[p,c] * V_HCC[t,c,p,b]$(C__TTT(t) and C_CAC(p,c) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_EVC[p,m] ],P_ECVE[m] * V_VEE[t,m]$(C__TTT(t) and C_EMB(m) ) )
- SUM([C_BLO[b] ,C_KAC[p,cb] ],P_ECKC[cb,p] * V_HKC[t,cb,p,b]$(C__TTT(t) and C_KAN(cb) and C_AKC(cb,p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b] ,C_EAC[p,m] ],P_ECEC[m,p] * V_HEC[t,p,m,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_EAC(p,m) and C_BLO(b) ) ) =e= P_HAT[t,p]
```

**OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Salida Central Hidráulica*

```
R_CGS[t,p,b]$( C__TTT(t) and C_CEC(p) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_EBC[p,m] ],V_HCE[t,p,m,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_EBC(p,m) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBC[p,c] ],V_HCC[t,p,c,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_CBC(p,c) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CAK[p,cb] ],V_HCK[t,p,cb,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_CAK(p,cb) and C_BLO(b) ) )
- V_ATU[t,p,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) =e= 0 ;
```

**OPTEX-> Restriccion: Continuidad Energía Barras - 1ra Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas*

```
R_CNDF[t,z,b]$( C__TTT(t) and C_BAR(z) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_TBA[z,g] ],V_GTE[t,g,b]$(C__TTT(t) and C_TER(g) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_HBA[z,p] ],V_GHI[t,p,b]$(C__TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBB[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_ENR[t,z,b]$(C__TTT(t) and C_BAD(z) and C_BLO(b) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_PED[t,b,f]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_EIC[t,b,z]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) )
+ V_IIC[t,b,z]$(C__TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) ) =e= 0 ;
```




```

gamside: C:\GENEX\SHGTG\SHGTGES\BENUNI\CO\OPTEX_BENUNI.GPR - [c:\GENEX\SHGTG\SHGTGES\BENUNI\CO\OPTEX_BENUNI.GMS]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
DE18
OPTEX_BENUNI.gms OPTEX_BENUNI.lst RR_D04.csv RR_FBE.csv
* OPTEX-> File creation date: 11/06/2019 - 06:10:00-->
* GAMS Program Code generated by OPTEX Mathematical Modeling System copyright DO ANALYTICS LLC.
* This code can be legally used only with write or digital license of DO ANALYTICS LLC.
* User License ID: Chief Scientist DecisionWare International Corp. (OPTEX MMS 374838-456059)

* OPTEX-> Modelo: BENUNI - Standard Benders Nodo Unico

* OPTEX-> Problema(s):
*   Problem: BENUNICO Despacho Ideal Nodo Unico - Coordinador Benders
*   Problem: BENUNISP Despacho Ideal Nodo Unico - SubProblema Benders

*Tipo Modelo: Normal

$title OPTEX - Model: BENUNI Standard Benders Nodo Unico

*OPTEX-> Benders' Theory Parameters:
*OPTEX-> Coordinator Management:
*   Master Re-Optimization Approach: GAMS CALL
*   Subrogate Cuts: False
*   Generated Dual Master: False
*   Warm Start: False
*   Modified Optimality Cuts: True
*OPTEX-> MIP/MINLP Coordinator:
*   Two Stage Coordinator: False
*   GAP to Change: 25.00000000
*   Inexact Solutions: True
*   Initial Tolerance GAP Coordinator: 100.00000000
*   Initial Tolerance GAP Coordinator: 10.00000000
*OPTEX-> Trust Region - Regularization: False
*   Penalization Objective Function: False
*   Type Penalization: Lineal
*   Penalization Value: 10000000000.00000000
*   Neighborhood Limits (%): False
*   Neighborhood Limits (%): 20.00000000
*   Neighborhood Binary Equation: False
*OPTEX-> Sub-Problem(s) Management:
*   Dynamic Modeling: GDDP - Generalized Dual Dynamic Programming
*   Type of Benders Subproblem: Standard Benders
*   Sub-Problem(s) Re-Optimization Approach: GAMS CALL
*   Convex Subrogate Cuts: False
*   Generated Dual Subproblem: False
*   Feasibility Including Artificial Variables: False
  
```



IDE gamside: D:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gpr - [d:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gms]

File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help

RNA_ (a) [Icons: Save, Print, Run, etc.]

OPTEX_MODPLAN.gms OPTEX_MODPLAN.lst OPTEX_MODPLAN_CE.gms OPTEX_MODPLAN_WC.gms OPTEX_MODPLAN_WD.gms OPTEX_MODPLAN_WE.gms OPTEX_MODPLAN_WH.gms

```


*OPTEX-> Include MOD MODPLAN ##PRESOL##
*OPTEX-> Include MOD MODPLAN ##NEWSOL##
C_DIM_od(od) = no ;
Loop ( C_SOD(od) ,
if (on_SUB_Loop > 0 ,
    C_DIM_od(od) = yes ;
    P_DBME[t,z,b]$(C_TTT(t)) = ( + SUM([C_SBA[z,si] ,C_SOP[od,hp] ,C_SODD[od,hd] ],P_PBDE[t,z,b,hd,hp] * P_DMAE[t,si,hd,hp]) )
    P_HT_CRE2[v] = + 1 * P_R_HT_CRE2[v,od] ;
    P_HT_CHI[p] = + 1 * P_R_HT_CHI[p,od] ;
    P_HT_CTE[g] = + 1 * P_R_HT_CTE[g,od] ; |
    P_HT_EMB[m] = + 1 * P_R_HT_EMB[m,od] ;
    P_ON_CHI[p] = + P_HT_CHI[p] * 100000000 ;
    P_ON_CTE[g] = + P_HT_CTE[g] * 100000000 ;
    P_ON_EMB[m] = + P_HT_EMB[m] * 100000000 ;
    P_VFFE[t,m]$(C_TTT(t)) = ( + P_HT_EMB[m] * P_VFEM[t,m] ) * 1 ;
    P_DSGHE[t,b,z]$(C_TTT(t)) = ( + SUM([C_HBA[z,p] ,C_SODD[od,hd] ,C_SOP[od,hp] ],P_FB[t,z,b]$(C_TTT(t)) * P_DSMH[t,p]$(C_TTT(t)) ) * 1 +
    P_DBBE[t,z,b]$(C_TTT(t)) = ( ( + 1 * P_DBME[t,z,b]$(C_TTT(t)) ) * 1 + 1 * P_DSGHE[t,b,z]$(C_TTT(t)) ) * 1 + SUM([C_DIZ[z
    P_TCDE[t,z,b,d]$(C_TTT(t)) = ( + P_CTDE[d] * P_DBBE[t,z,b]$(C_TTT(t)) ) * 1 ;
    V_DEF.up[t,z,d,b] = P_TCDE[t,z,b,d]$(C_TTT(t)) ;

    Display P_DBME, P_HT_CRE2, P_HT_CHI, P_HT_CTE, P_HT_EMB, P_ON_CHI, P_ON_CTE, P_ON_EMB, P_VFFE, P_DSGHE, P_DBBE, P_TCDE ;
    C_DIM_ht(ht) = no ;
Loop ( C_SHT(ht) ,
if (on_SUB_Loop > 0 ,
    C_DIM_ht(ht) = yes ;
    P_HT_CRE1[v,hp] = + 1 * P_R_HT_CRE1[v,hp,ht] ;
    P_HT_CRE[v] = ( + SUM([C_SOP[od,hp] ],1 * P_HT_CRE1[v,hp]) ) * 1 ;
    P_SPCTB[t,b,v]$(C_TTT(t)) = ( ( + P_HT_CRE[v] * P_SPCB[t,b,v]$(C_TTT(t)) ) * 1 + P_HT_CRE2[v] * P_SPCB[t,b,v]$(C
    Display P_HT_CRE1, P_HT_CRE, P_SPCTB ;
    C_DIM_hc(hc) = no ;
    
```



IDE gamside: C:\Users\user\Documents\gamsdir\projdir\gmsproj.gpr - [C:\GENEX\PRORU\PRORUES\VRPMUE\A\OPTEX_VRPDGA(Sin SAVE).gms]

File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help



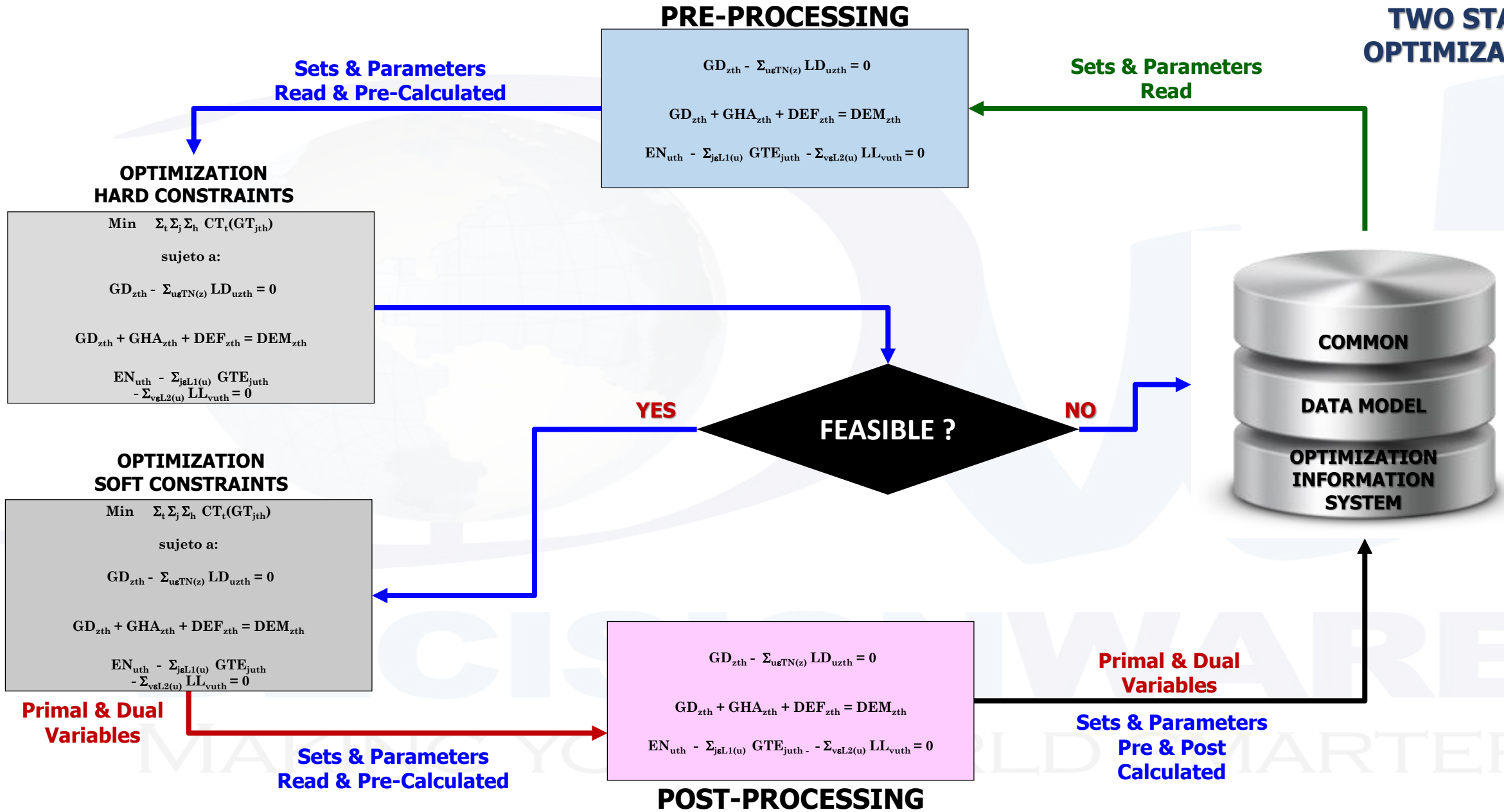
```

* OPTEX-> Conjuntos Leidos
Q12="SELECT COD_VEH FROM VEHICULO WHERE COD_VEH IN (SELECT COD_VEH FROM ESC_VEH)
s12=C_VEH
Q13="SELECT COD_CVE FROM CICLOS WHERE COD_CVE IN (SELECT COD_CVE FROM ESC_CVE)
s13=C_CIC
Q14="SELECT COD_CVE,COD_CVE1 FROM CICLOS3 WHERE COD_CVE IN (SELECT COD_CVE FROM ESC_CVE) AND COD_CVE1 IN (SELECT COD_CVE1 FROM ESC_CVE)
s14=C_CPO
Q15="SELECT COD_VEH,COD_MUE FROM MUE_VEH WHERE COD_VEH IN (SELECT COD_VEH FROM ESC_VEH) AND COD_MUE IN (SELECT COD_MUE FROM ESC_MUE)
s15=C_MUV
Q16="SELECT COD_EVE FROM EVENTOS WHERE COD_EVE IN (SELECT COD_EVE FROM ESC_EVE)
s16=C_EVE
Q17="SELECT COD_MUE FROM MUELLES WHERE COD_MUE IN (SELECT COD_MUE FROM ESC_MUE)
s17=C_MUE
Q18="SELECT COD_EVE,COD_EVE1 FROM EVENTOS3 WHERE COD_EVE IN (SELECT COD_EVE FROM ESC_EVE) AND COD_EVE1 IN (SELECT COD_EVE1 FROM ESC_EVE)
s18=C_EPO
Q19="SELECT COD_MUE,COD_VEH FROM MUE_VEH WHERE COD_MUE IN (SELECT COD_MUE FROM ESC_MUE) AND COD_VEH IN (SELECT COD_VEH FROM ESC_VEH)
s19=C_VMU
Q20="SELECT COD_NOD FROM NODOS WHERE COD_NOD IN (SELECT COD_NOD FROM ESC_NOD)
s20=C_CLI
Q21="SELECT COD_NOD,COD_PED FROM PEDIDOS WHERE COD_NOD IN (SELECT COD_NOD FROM ESC_NOD) AND COD_PED IN (SELECT COD_PED FROM ESC_PED)
s21=C_PDE
Q22="SELECT COD_CVE1 FROM ESC_CVE WHERE COD_CVE1 IN (SELECT COD_CVE1 FROM ESC_CVE)
s22=C_CIA
Q23="SELECT COD_MUE FROM MUE_VEH WHERE COD_MUE IN (SELECT COD_MUE FROM ESC_MUE)
s23=C_MVE
Q24="SELECT COD_EVE1 FROM EVENTOS WHERE COD_EVE1 IN (SELECT COD_EVE1 FROM ESC_EVE)
s24=C_EVA
Q25="SELECT COD_PED,COD_PRO FROM PED_PRO WHERE COD_PED IN (SELECT COD_PED FROM ESC_PED) AND COD_PRO IN (SELECT COD_PRO FROM ESC_PRO)
s25=C_PRF
Q26="SELECT COD_PRO FROM ESC_PRO WHERE COD_PRO IN (SELECT COD_PRO FROM ESC_PRO)
s26=C_PRO

* OPTEX-> Parametros Leidos
Q27="SELECT COD_NOD,TVIN FROM NODOS WHERE COD_NOD IN (SELECT COD_NOD FROM ESC_NOD) "
a27=P_TVIS
Q28="SELECT COD_PRO,DELL FROM PRODUCTOS WHERE COD_PRO IN (SELECT COD_PRO FROM ESC_PRO) "

```





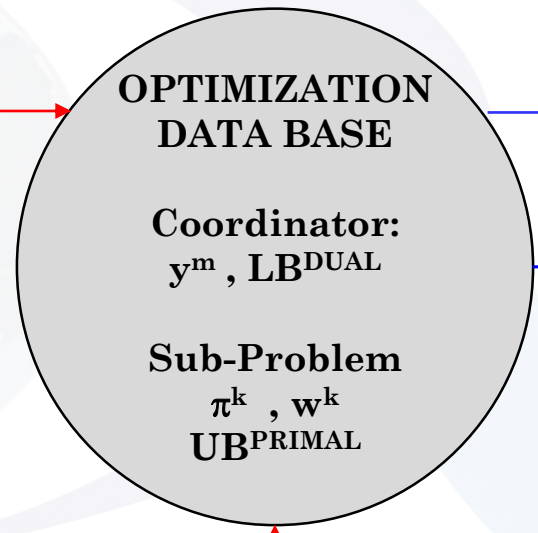
MASTER COORDINATOR

$$\text{Min}_x c^T y + \sum_w \theta_w \mid$$

$$Ay = b ; \theta_w \geq \pi_w^k (h_w - T_w(y)), w=1,N, k=1,ITE$$

$$y \in R^+$$

y^k, LB^{DUAL}



π^k, w^k, UB^{PRIMAL}

y^k, LB^{DUAL}

SUBPROBLEMS (w)

Periods (Time)

**Regions
Sector
Functions**

$$\text{Min}_x d_w^T x_w \mid$$

$$W_w x_w = h_w - T_w(y)$$

$$x_w \in S_w$$

$$\text{Min}_x d_w^T x_w \mid$$

$$W_w x_w = h_w - T_w(y)$$

$$x_w \in S_w$$

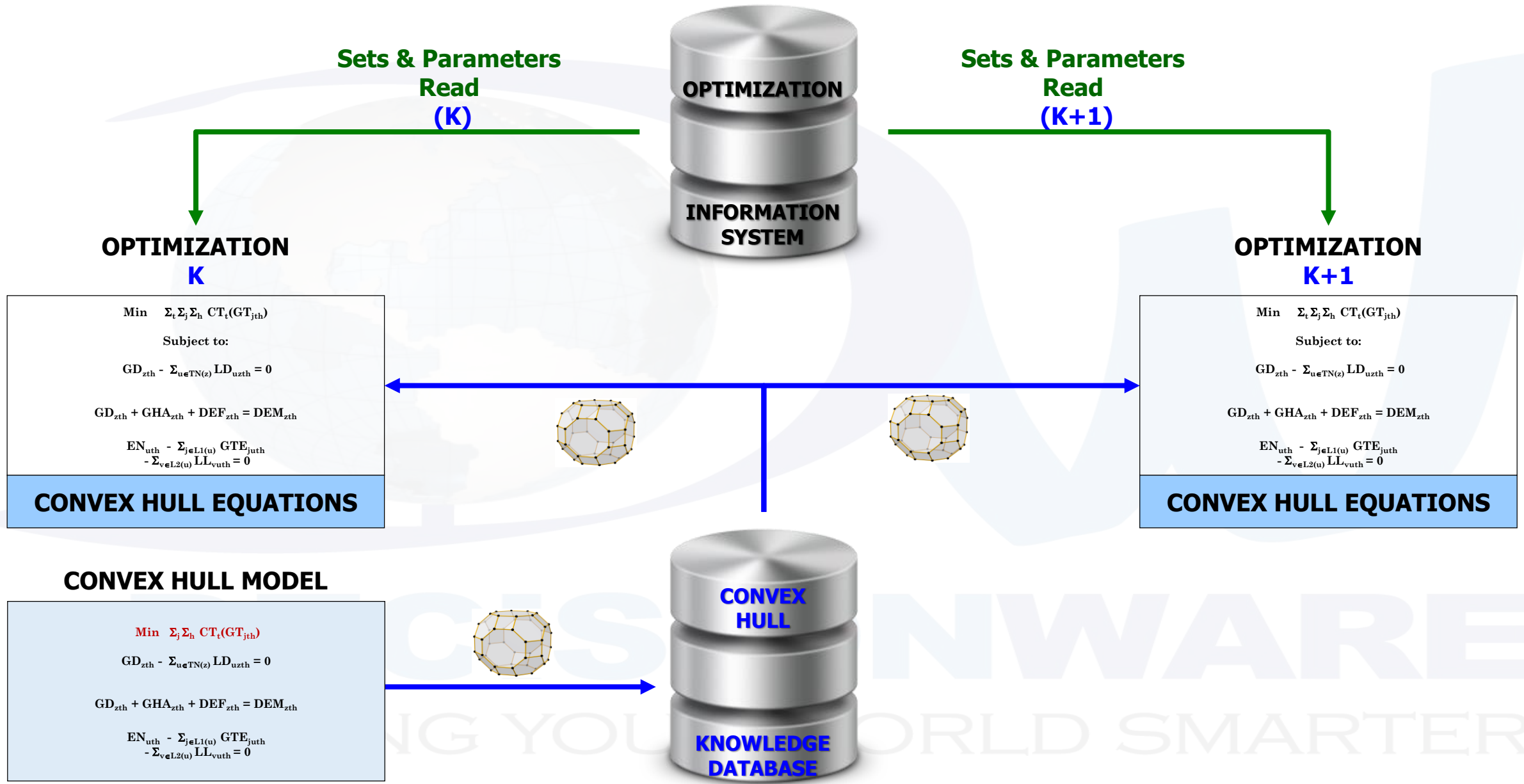
$$\text{Min}_x d_w^T x_w \mid$$

$$W_w x_w = h_w - T_w(y)$$

$$x_w \in S_w$$

π^k, w^k, UB^{PRIMAL}

Random Scenarios



ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS BÁSICO		
SESIÓN	PROFESOR	TEMA
		Valor Económico Agregado por las Matemáticas Estado del Arte de la Optimización (Advanced Analytics)
		Mathematical Programming 4.0 Fundamentos de Optimización
1	JVB	Introducción Cursos GAMS Fundamentos de GAMS
2	JVB	Modelamiento Matemático Estructurado - I Formulación Algebraica - Implementación en GAMS del Modelo de Despacho Económico E&G
3	JVB	Modelamiento Matemático Estructurado - II Formulación Algebraica - Implementación en GAMS del Modelo S&OP Industria Bebidas
4	JVB	Modelamiento Tiempo Continuo Casos: Programación de Actividades - Ruteo de Vehículos – Procesos Industriales
5	JVB	Metodologías de Gran Escala – Descomposición de Sistemas -Optimización Paralela - Sistemas Expertos para programación Matemática – Real-Time Distributed Optimization
6	JVB	GDX (GAMS Data eXchange)
7	JVB	GAMS: Solvers Utilidades para Calibración de Parámetros
8	JVB	Superstructures Optimization
9	JVB	Disjunctive Programing Caso: Optimización de Procesos
10	JVB	Diseño de Time-Tables Casos: Colegios - Puertos
	JVB	OPTEX – BÁSICO Modelamiento Matemático Estructurado
	JVB	OPTEX – GAMS Modelamiento Básico - Análisis de Factibilidad – Programación Disyuntiva

SESIÓN	PROFESOR	TEMA
1	JVB	Teoría de Partición de Benders - Variaciones
2	JVB	Teoría de Benders – Ejemplos GAMS
3	JVB	Relajación Lagrangeana
4	JVB	Relajación Lagrangeana – Ejemplos GAMS
5	JVB	Optimización Estocástica - Ejemplos GAMS - SCENRED
6	JVB	Descomposición Cruzada – Ejemplos GAMS
7	JVB	DEA: Data Envelopment Analysis - Encadenamiento de Problemas - GUSS, Solverlink...
8	JVB	G-SDDP (Generalized Stochastic Dual Dynamic Programming)
9	JVB	Extended Mathematical Programming - Rapid Prototyping
10	JVB	GAMS: Optimizacion Paralela – Optimizacion Distribuida
	JVB	OPTEX – GAMS Large-Scale Optimization – Optimización Paralela – Sistemas Expertos

Mathematical Programming 4.0: Real Time Distributed Optimization in Cyber-Physical Systems

<https://www.linkedin.com/pulse/future-mathematical-programming-jesus-velasquez/>

OPTEX – Optimization Expert System

<https://www.linkedin.com/pulse/optex-optimization-expert-system-new-approach-make-models-velasquez/>

Making COMPLEX MATH Models as LEGO Models

<https://www.linkedin.com/pulse/standardization-base-mathematical-programming-40-making-velasquez/>

Stochastic Programming & Risk Management: Fundamentals

<https://www.linkedin.com/pulse/stochastic-programming-fundamentals-jesus-velasquez/>

Making Stochastic Programming Models Filling the Blanks in MS-EXCEL ...

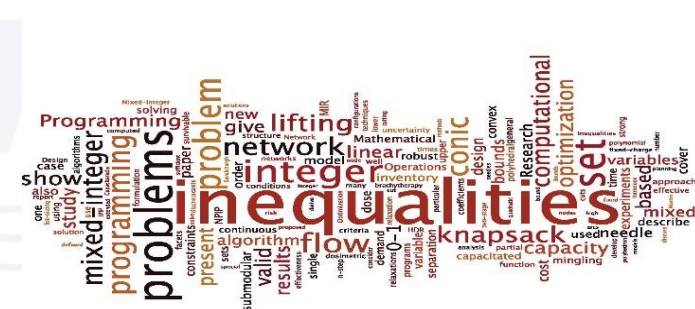
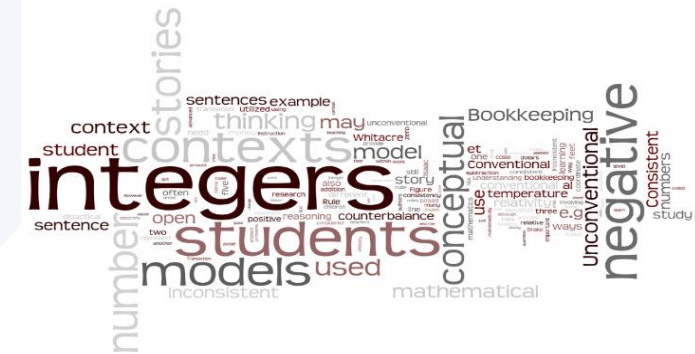
<https://www.linkedin.com/pulse/making-stochastic-programming-models-filling-blanks-jesus-velasquez/>

Stochastic Advanced Analytics Modeling - OPCHAIN-SAAM

<https://www.linkedin.com/pulse/stochastic-advanced-analytics-modeling-opchain-saam-jesus-velasquez/>

Catalogue of Advanced Analytics & Optimization Mathematical Models

<https://www.linkedin.com/pulse/advanced-analytical-optimization-models-machine-neural-velasquez/>



DECISION
MAKING YOUR WORLD

ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS

TARIFAS Y CONDICIONES GENERALES

The screenshot displays two windows from the GAMS software interface. The left window shows the GAMS model code for 'OPTEX_MODPLAN.gms', including constraints for fuel consumption, hydroelectric generation, and energy losses. The right window shows the solver output for 'OPTEX_BENUNI.GPR', indicating an optimal solution was found with a CPLEX time of 0.033 seconds.

```

gamside: D:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gpr - [d:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXP\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gms]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
ICDA
OPTEX_MODPLAN.gms
*OPTEX-> Restriccion: Consumo Combustible por Nodo
R_CCNS[t,ns]$( C_TTT(t) and C_NTE(ns) )..
+ SUM([C_BLO[b],C_CTN[ns,g],C_CBT[g,k] ],P_IPCA[k] * V_CCO[t,b,g,k]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_TMCR(g) and C_CBT(g,k) ) )
- SUM([C_DGT[sd] ],V_VCL[t,ns,sd]$(C_TTT(t) and C_NTD(ns) and C_DTN(ns,sd) ) ) =1= 0 ;

*OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Entrada Central Hidráulica con Fondaje
R_CCP[t,p]$( C_TTT(t) and C_HCP(p) )..
+ SUM([C_BLO[b] ],V_ATU[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_BLO[b] ],V_VCE[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b],C_CAC[p,c] ],P_ECCC[p,c] * V_HCC[t,c,p,b]$(C_TTT(t) and C_CAC(p,c) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_EVC[p,m] ],P_ECVE[m] * V_VEE[t,m]$(C_TTT(t) and C_EMB(m) ) )
- SUM([C_BLO[b],C_KAC[p,cb] ],P_ECKC[cb,p] * V_HKC[t,cb,p,b]$(C_TTT(t) and C_KAN(cb) and C_AKC(cb,p) and C_BLO(b) ) )
- SUM([C_BLO[b],C_EAC[p,m] ],P_ECEC[m,p] * V_HEC[t,p,m,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_EAC(p,m) and C_BLO(b) ) ) =e= P_HAT[t,p]

*OPTEX-> Restriccion: Conservación Materia Salida Central Hidráulica
R_CGS[t,p,b]$( C_TTT(t) and C_CEC(p) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_EBC[p,m] ],V_HCE[t,p,m,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_EBC(p,m) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBC[p,c] ],V_HCC[t,p,c,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CBC(p,c) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CAR[p,cb] ],V_HCR[t,p,cb,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CAR(p,cb) and C_BLO(b) ) )
- V_ATU[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) =e= 0 ;

*OPTEX-> Restriccion: Continuidad Energía Barras - Ira Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas
R_CNDF[t,z,b]$( C_TTT(t) and C_BAR(z) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_TBA[z,g] ],V_GTE[t,g,b]$(C_TTT(t) and C_TER(g) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_HBA[z,p] ],V_GHI[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) )
+ SUM([C_CBB[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_TCC[t,b,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_ENR[t,z,b]$(C_TTT(t) and C_BAD(z) and C_BLO(b) )
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_PED[t,b,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ) )
- V_EIC[t,b,z]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) )
+ V_IIC[t,b,z]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) ) =e= 0 ;

gamside: C:\GENEX\SHGTGES\BENUNI\CO\OPTEX_BENUNI.GPR
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
DETB
No active process
optex_benuni
MIP status(101): integer optimal solution
Cplex Time: 0.093sec (det. 2.51 ticks)
Fixing integer variables, and solving final LP...
Tried aggregator 1 time.
LP Presolve eliminated 354 rows and 756 columns.
Aggregator did 195 substitutions.
Reduced LP has 99 rows, 193 columns, and 1781 nonzeros.
Presolve time = 0.03 sec. (1.16 ticks)
Initializing dual steep norms . . .

Iteration log . . .
Iteration: 1 Dual objective = 190.753920
Perturbation started.
Iteration: 52 Dual objective = 190.753920
Removing perturbation.
Fixed MIP status(1): optimal
Cplex Time: 0.033sec (det. 2.02 ticks)

Proven optimal solution.

MIP Solution: 190.753920 (32 iterations, 0 nodes)
Final Solve: 190.753920 (53 iterations)

Best possible: 190.753920
Absolute gap: 0.000000
Relative gap: 0.000000

--- Restarting execution
--- OPTEX_BENUNI.gms(10837) 20 Mb
--- Reading solution for model BENUNI_Master
--- Executing after solve: elapsed 0:00:08.453
--- OPTEX_BENUNI.gms(10834) 21 Mb
--- Generating LP model BENUNI_SubProblem
--- OPTEX_BENUNI.gms(10861) 21 Mb
--- LOOPS FOR/WHILE = 16
--- 169 rows 414 columns 1,034 non-zeros
--- Executing CPLEX: elapsed 0:00:08.474
  
```


NON DISCLOSURE AGREEMENT
"ADVANCED ANALYTICS & OPTIMIZATION
USING GAMS"

1. Al participar en el curso "**ADVANCED ANALYTICS & OPTIMIZATION USING GAMS**", el estudiante reconoce que recibirá material digital (videos, programas de computador, presentaciones de "slides" y documentos en formato PDF) propiedad intelectual de **Jesús Velásquez y/o de DecisionWare (JVB-DW)**, el cual solo utilizará como parte del curso y que el mismo no puede ser utilizado en otros procesos de enseñanza ni para su uso comercial. Tampoco puede ser transferido a otras personas. Esto excluye la copia de todos los "papers", o "white papers", que se entregan al estudiante por medio de la paperoteca de **JVB** y, en general, los documentos que sean de dominio público.
2. Para utilizar el material propiedad intelectual de **JVB**, y/o de **DW**, con otros fines, incluida la enseñanza y el ejercicio profesional, el interesado debe llegar a un acuerdo escrito con **Jesús Velásquez y/o DecisionWare**. El incumplimiento implicará reclamos económicos por parte de **JVB y/o DecisionWare**.

1. Modulo 1

ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS – BÁSICO

- Sesiones: 10 de dos horas cada una
- Total horas: 20 horas

2. Modulo 2

ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS – AVANZADO

- Sesiones: 10 de dos horas cada una
- Total horas: 20 horas

1. Valor Inversión:

- Clase individual: **CINCUENTA DÓLARES AMERICANOS (USD/clase 50,00)**
- Módulo individual (10 clases): **CUATROCIENTOS DÓLARES AMERICANOS (USD/módulo 400,00)**
- Diplomado (2 dos módulos): **OCHOCIENTOS DÓLARES AMERICANOS (USD/curso 800,00).**

2. Descuentos:

- **Estudiantes de Pregrado:** 60% (Inscripción personal). Menores de 26 años cumplidos
- **Estudiantes de Maestría:** 40% (Inscripción personal). Menores de 30 años cumplidos
- **Estudiantes de Doctorado:** 20% (Inscripción personal). Menores de 34 años cumplidos
- **Profesores Universitarios Tiempo Completo:** 20% (Inscripción personal).
- **Volumen Alumnos:** 20% por grupos de seis alumnos o más. (Inscripción empresarial)
- **Pronto Pago:** 20% antes del **31 de julio de 2019** (aplica después de los anteriores descuentos, no aplica a empresas)
- **Aliados de Negocios de DW:** 40% (No aplican otros descuentos)
- **Grupos de Estudiantes y Asociaciones Gremiales/Profesionales:** Descuentos según convenio

3. Los anteriores valores NO incluyen:

- Retención de impuestos sobre el valor de la factura emitida, estas retenciones deberán cargarse al valor del curso de forma tal que el depósito neto sea igual a la tarifa establecida.
- Para organizaciones establecidas en Colombia, se debe adicionar al costo el impuesto al valor agregado (IVA).

4. Forma de Pago:

- Los honorarios por dictar el curso deberán pagarse directamente al instructor, **Ing. Jesús Velásquez-Bermudez**
- Pagos por medio de Pay-Pal o similar tendrán un incremento del **5%**

5. Plan Flexible:

- **Pago Flexible:** Los participantes podrán ir pagando en la medida que toman los módulos. En dicho caso no aplican descuentos por volumen o por pronto pago. Aplican los restantes descuentos.
- **Descuento por Volumen Módulos:** Cuando el estudiante haya tomado tres módulos, en el cuarto módulo que matricule se le otorgará un descuento del 40%.
- Solo aplica a inscripciones personales.

6. Contacto:

Para más información y/o para solicitar el formato de inscripción, ponerse en contacto con:

- **Maria Cristina Pardo Veira:** crystina.pardo@decisionware.net

7. Validez:

Estas condiciones económicas pueden cambiarse cuando **DW** lo considere conveniente. Tiene una validez mínima de 15 días a partir del **26/08/2019**

1. Las clases en modalidad virtual-presencial (profesor en vivo) comienzan el 1º de Agosto y se dictan durante 7 semanas, 3 clases por semana.
2. Las clases grabadas estarán disponibles en los tres días siguientes a la fecha de grabación y podrán ser tomadas por el alumno en cualquier momento.
3. Los días de grabación serán: Lunes, Miércoles y Sábado.
4. Las horas de grabación serán:
 - 08:00 am hora de Colombia, o a las
 - 18:00 pm Hora de Colombia
5. Las clases se puede tomar y pagar a la velocidad que decida el participante. La grabación es relativamente acelerada, y por ahora solo se hace una vez por año.

1. Los participantes en el curso tendrá acceso a licencias de software orientado a optimización:
 - **GAMS General Algebraic Modeling System:** Licencia de la versión básica de **GAMS** válida hasta el 31/12/2019
 - **OPTEX Expert Optimization System:** Licencia de **OPTEX-GAMS**, válida por seis meses.
2. La licencias son de carácter personal; por lo tanto, el participante deberá firmar el compromiso de no compartir dichas licencias con otros profesionales.
3. Con respecto a la licencia de **OPTEX**, se deja en claro, que en el curso se dictaran tres conferencias libre sobre **OPTEX**, no incluidas en la programación del diplomado. Estas conferencias adicionales no implican un curso sobre **OPTEX**.



<https://www.gams.com/>



<https://www.linkedin.com/pulse/optex-optimization-expert-system-new-approah-make-models-velasquez/>

1. Cada módulo tiene una intensidad de 20 horas, dividido en diez (10) sesiones de 2 horas.
2. Las clases se pueden dictar bajo la modalidad virtual-presencial: Conferencia virtual con instructor presencial en la web-conference. Para quienes no puedan asistir, se enviará la información sobre la grabación del video de la sección.
3. Instructor: Ing. Jesús Velásquez, Dr. Eng
4. Se recomienda que cada persona descargue la versión DEMO ofrecida por **GAMS Inc.**

1. Todas las clases se entregan grabadas videos en formato **ARF** o **MP4**. Se incluyen las instrucciones para bajar y visualizar los videos en formato **ARF**, la visualización de los videos **MP4** la decide el estudiante por su cuenta.
2. Una vez se formaliza la inscripción al diplomado, el participante recibe un documento de instrucciones con las URLs que requiere para obtener el material de apoyo el cual contiene: videos, presentaciones y artículos en formato PDF, artículos técnicos, programas de computador en diferentes lenguajes, principalmente en **GAMS**.
3. Se expide un certificado de inscripción firmado por el Coordinador Académico y soportado por DecisionWare en el que consta las horas de capacitación y el tema del diplomado.
4. Las consultas técnicas se realizan directamente a la Coordinación Académica:
Ing. Jesús Velásquez <jesus.velasquez@decisionware.net>
5. Las consultas administrativas se realizan directamente a la Coordinación Administrativa:
Maria Cristina Pardo <cristina.pardo@decisionware.net>.
6. Si el estudiante esta interesado en un tema especial que no esta incluido en el curso, lo puede sugerir a la Coordinación Académica para que se analice la posibilidad de incluirlo en el plan de temas.



ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN APLICADAS AL SECTOR ELÉCTRICO UTILIZANDO GAMS

```

gamside: D:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXPI\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gpr - [d:\Dropbox\GENEX\COES\SHGTGES-EXPI\MODPLA\PE\OPTEX_MODPLAN.gms]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
MODPLA
*OPTEX -> Restricción: Conservación Materia Salida Central Hidráulica
R_CCGS[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_CEC(p) and C_BLO(b))..
+ SUM([C_EBC[p,m] ],V_HCE[t,p,m,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_EBC(p,m) and C_BLO(b) ))
+ SUM([C_CBC[p,c] ],V_HCC[t,p,c,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CBC(p,c) and C_BLO(b) ))
+ SUM([C_CAR[p,cb] ],V_HCR[t,p,cb,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_CAR(p,cb) and C_BLO(b) ))
- V_ATU[t,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ) =e= 0 ;

*OPTEX -> Restricción: Continuidad Energía Barras - 1ra Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas
R_CNDF[t,z,b]$(C_TTT(t) and C_BAR(z) and C_BLO(b) )..
+ SUM([C_BRA[z,g] ],V_CBE[t,z,g,b]$(C_TTT(t) and C_BER(g) and C_BLO(b) ))
+ SUM([C_HBA[z,p] ],V_CHE[t,z,p,b]$(C_TTT(t) and C_HID(p) and C_BLO(b) ))
+ SUM([C_CBA[z,f] ],V_CCB[t,z,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ))
- SUM([C_CB2[z,f] ],V_CCC[t,z,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ))
- V_ENR[t,z,b]$(C_TTT(t) and C_BAD(z) and C_BLO(b) ))
+ SUM([C_CB2[z,f] ],V_PED[t,z,f]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_CIR(f) ))
- V_EIC[t,b,z]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) ))
+ V_IIC[t,b,z]$(C_TTT(t) and C_BLO(b) and C_BIC(z) )) =e= 0 ;

```



OBJETIVO:

ENSEÑAR A LOS PARTICIPANTES LAS METODOLOGÍAS DE MODELAJE MATEMÁTICO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ALGORITMOS PROPIOS DE LA ANALÍTICA AVANZADA NECESARIOS PARA OPTIMIZAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO

BASADO EN METODOLOGÍAS MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN CASOS REALES INCLUYE LICENCIAS TEMPORALES DE GAMS Y DE OPTEX (VIGENCIA AÑO 2019)

Fecha Documento:

26/08/2019

Versión Actualizada:



DIPLOMADO VIRTUAL
FECHA DE INICIO: 1º DE SEPTIEMBRE 2019



ANALÍTICA AVANZADA APLICADA A CADENAS DE ABASTECIMIENTO BIO-INDUSTRIALES

MATHEMATICAL PROGRAMMING 4.0
S&OP SALES & OPERATIONS PLANNING

PLANIFICACIÓN DE LA SIEMBRA
OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIOS
GESTIÓN ÓPTIMA DE LA ENERGÍA
OPTIMIZACIÓN DEL ESLABÓN INDUSTRIAL
MODELAMIENTO AVANZADO DE LA DEMANDA
PROYECCIÓN DE VARIABLES HIDRO CLIMÁTICAS
PLANES MAESTRO DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS
OPTIMIZACIÓN DEL ESLABÓN PRIMARIO (GRANJAS)
PLANIFICACIÓN INTEGRADA DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL
PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES CONCENTRADOS
PLANIFICACIÓN/PROGRAMACIÓN DEL CORTE DE ANIMALES
GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS EN LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES
PLANIFICACIÓN/PROGRAMACIÓN DE LA COSECHA
AVAILABLE-TO-PROMISE (ATP): ATENCIÓN COMPROMISOS COMERCIALES
SINCRONIZACIÓN ÓPTIMA DEL ESLABÓN PRIMARIO CON EL ESLABÓN INDUSTRIAL



J. F. BENDERS THEORY & APPLICATIONS

PAST, PRESENT & FUTURE

OF LARGE-SCALE OPTIMIZATION

- Large Scale Optimization Fundamentals
- Benders Theory
 - Partitioning & Decomposition Theory
 - Duality Theory
 - Economic Interpretation
- Benders Extensions
 - Extended Benders Decomposition (Non-Linear Subproblems)
 - Mixed Integer Subproblems
 - Logic Based Benders Decomposition
 - Multilevel Benders Partitioning
- Solving MIP/MINLP Coordinators
 - Two Stage Benders Coordinators
 - MIP Inexact Solutions
- Accelerating Benders Theory
 - Cuts: Standard, Decoupled, Unified, Inexact, Subrogate
 - Strong Cuts (Pareto Optimal)
 - Managing Cuts
- Enhancing Mathematical Formulation
- Lagrangean Relaxation
- Cross Decomposition: Benders Theory & Lagrangean Relaxation
- Dynamic Programming & Discrete Optimal Control
- Dynamic Benders Theory
 - Nested Benders & Dual Dynamic Programming (DDP)
 - Generalized Dual Dynamic Programming (GDDP)
- Stochastic Optimization & Risk Management
 - Benders Methodologies (Nested Benders, SDDP, G-SDDP, SDDiP)
 - Lagrangean Relaxation
 - Efficient Sampling Techniques
 - Risk Management (VaR, CVaR, ...)
 - Jensen Inequalities
- Especial Methodologies: Large Scale Machine Learning, Disjunctive Programming, Equilibrium
- Optimization Technologies:
 - CPLEX, LINGO, OPTEX, AMPL, GAMS, MOSEL, ...
 - Source Codes in GAMS via OPTEX-MMS
- Future of Optimization
 - Asynchronous Parallel Optimization
 - Continuous & Distributed Optimization
 - Optimization Expert Systems & Robots

OPTIMIZATION IS EVERYWHERE

APPLICATIONS: ENERGY (OIL, ELECTRICITY & GAS), TRANSPORT, FINANCE, REGIONAL PLANNING, DISASTER MANAGEMENT, SUPPLY/DEMAND CHAIN, CHEMICAL, MINES & METALLURGICAL, HEALTH

DIPLOMADO

ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN UTILIZANDO GAMS

EXPERIENCIA DOCENTE

The screenshot displays the GAMS (General Algebraic Modeling System) software interface. The main window shows the GAMS model code for 'OPTEX_MODPLAN.gms'. The code includes several sections for defining constraints, such as 'Restriccion: Consumo Combustible por Nodo', 'Restriccion: Conservación Materia Entrada Central Hidráulica con Fondaje', 'Restriccion: Conservación Materia Salida Central Hidráulica', and 'Restriccion: Continuidad Energía Barras - Ira Ley Kirchhoff perdidas Direccionadas'. The code uses mathematical expressions to define variables and constraints.

On the right side, a smaller window displays the solver output for 'OPTEX_BENUNI.GPR'. The output shows the following details:

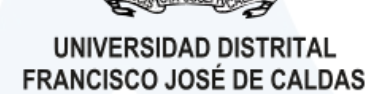
- MIP status(101): integer optimal solution
- Cplex Time: 0.099sec (det. 2.51 ticks)
- Fixing integer variables, and solving final LP...
- Tried aggregator 1 time.
- LP Presolve eliminated 354 rows and 756 columns.
- Aggregator did 195 substitutions.
- Reduced LP has 99 rows, 193 columns, and 1781 nonzeros.
- Presolve time = 0.03 sec. (1.16 ticks)
- Initializing dual steep norms . . .
- Iteration log . . .
- Iteration: 1 Dual objective = 190.753920
- Perturbation started.
- Iteration: 52 Dual objective = 190.753920
- Removing perturbation.
- Fixed MIP status(1): optimal
- Cplex Time: 0.03sec (det. 2.02 ticks)
- Proven optimal solution.
- MIP Solution: 190.753920 (32 iterations, 0 nodes)
- Final Solve: 190.753920 (53 iterations)
- Best possible: 190.753920
- Absolute gap: 0.000000
- Relative gap: 0.000000

The GAMS logo is visible in the bottom right corner of the solver output window.



■ filial de isa







PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TRUJILLO**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
SEDE CHIMBOTE



**UNIVERSIDAD NACIONAL
SAN AGUSTIN**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL CALLAO**



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**
SEDE TRUJILLO



Universidad Católica
San Pablo
Arequipa - Perú



**UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA**



**Universidad Nacional
Santiago Antúnez de Mayolo**



**UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ**
SEDE CHICLAYO



**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**



**ANTONIO
RUIZ
DE MONTOYA**
UNIVERSIDAD JESUITA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
SEDE LIMA ESTE



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**
SEDE LIMA NORTE



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA**
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE MINAS



**Universidad de
los Andes**
Facultad de Ingeniería



**UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
MEDELLÍN**



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo



Universidad
Industrial de
Santander



CONSTRUIMOS FUTURO



ASOCIACIONES DE ESTUDIANTES CON LAS QUE SE HAN ESTABLECIDO CONVENIOS DE COOPERACIÓN



DECISIONWARE
MAKING YOUR WORLD SMARTER

DIPLOMADO

**ANALÍTICA AVANZADA & OPTIMIZACIÓN
UTILIZANDO GAMS**

EXPERIENCIA EN SOLUCIONES EN EL MUNDO REAL



OPCHAIN

OPTIMIZING THE VALUE CHAIN

ADVANCED ANALYTICAL & OPTIMIZATION MODELS

EXPERIENCE & MAIN PROJECTS

productivity





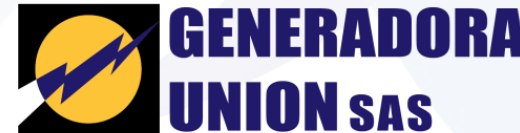
Libertad y Orden
**erintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios**
República de Colombia



**Autoridad Nacional
de los Servicios Públicos**



ELECTROLIMA
ELECTRIFICADORA DEL TOLIMA S.A. ESP







DECISIONWARE & DO ANALYTICS

ARE LOOKING FOR
PROFESSIONALS, RESEARCHERS & SCIENTIFIC/ACADEMIC ORGANIZATIONS
INTERESTED IN TO STABLISH JOIN VENTURES
TO INVESTIGATE TOGETHER IN

G-SDDP
GENERALIZED
STOCHASTIC DUAL DYNAMIC PROGRAMMING

**"the computer-based mathematical modeling
is the greatest invention of all times"**



**Herbert Simon
Premio Nobel en Economía (1978)**

"for his pioneering research into the decision-making process within economic organizations"