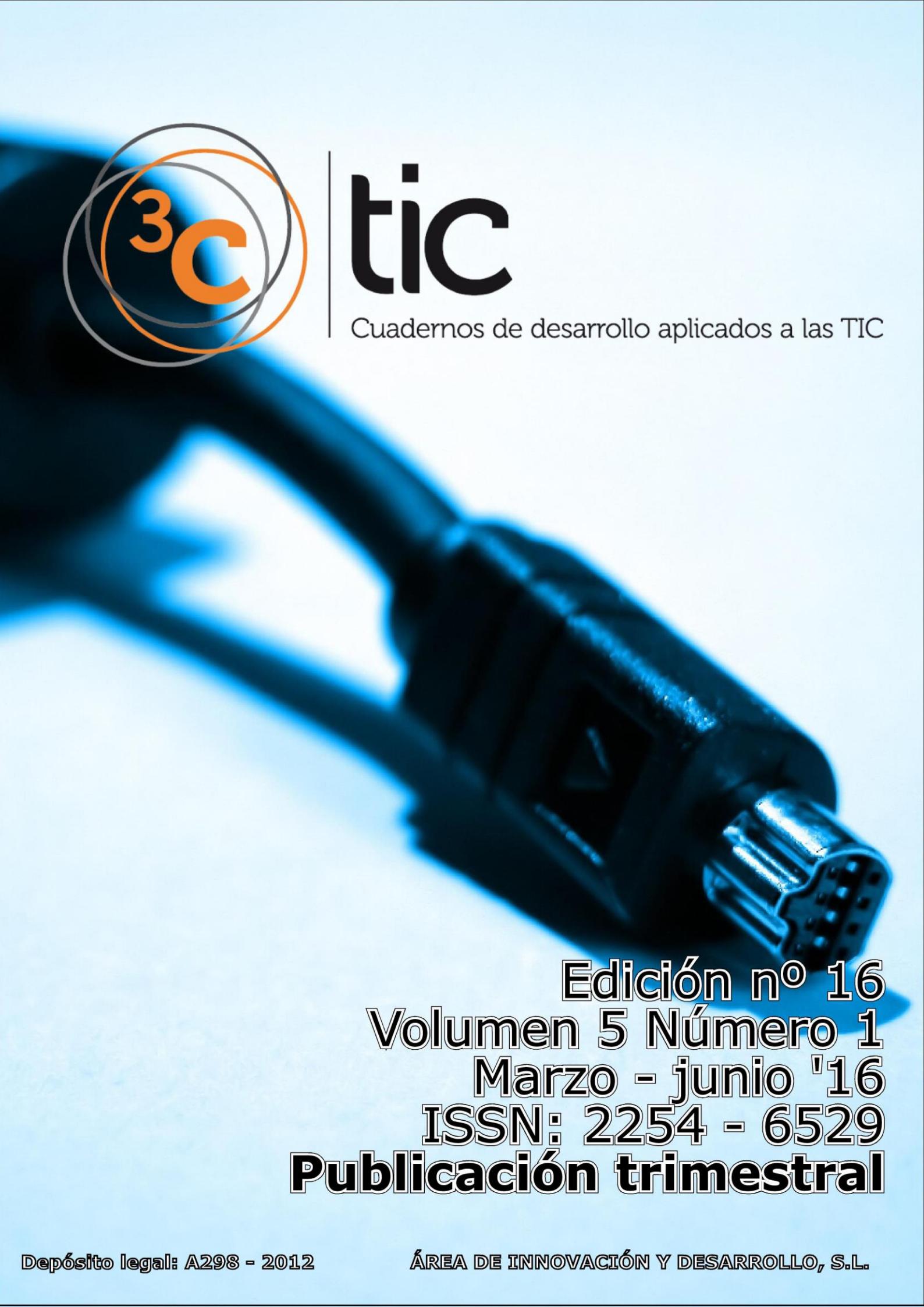


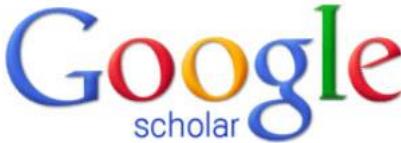


**tic**

Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC



**Edición nº 16  
Volumen 5 Número 1  
Marzo - junio '16  
ISSN: 2254 - 6529  
Publicación trimestral**

INDEXACIÓN	CATÁLOGOS
	
 CRUE   REBIUN Red de Bibliotecas Universitarias	 Universitat d'Alacant Universidad de Alicante
 DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS	 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
	 UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI ICADE <b>COMILLAS</b> M A D R I D
	 BASE DE DATOS <b>ISOC</b>   Catálogo BNE
	 Biblioteca Valenciana  BIBLIOTECA NACIONAL BN
	 CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  

## OBJETIVO DE 3C TIC

Revista científica de investigación que intersecciona dos ámbitos del conocimiento como son la información y la comunicación, dos ciencias que agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.

**3Ciencias** como editorial científica pretende transmitir a la sociedad las ideas y proyectos más innovadores, ingeniosos y reflexionados, plasmados en los artículos originales y en los libros publicados con la más alta calidad científica y técnica.

## PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA LA REVISTA

- **Personal investigador.**
- **Doctorandos.**
- **Profesores** de universidad.
- **Oficinas de transferencia de resultados de investigación. (OTRI)**
- **Empresas** que desarrollan **labor investigadora** y quieran publicar alguno de sus estudios.

 	<p><b>3C Tic, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC</b></p> <p><b>Periodicidad trimestral</b></p> <p><b>Edición nº 16</b></p> <p><b>Volumen 5 Número 1</b></p> <p><b>(Marzo – junio 2016)</b></p> <p><b>DOI:</b> <a href="http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.51">http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.51</a></p> <p><b>Tirada nacional e internacional</b></p> <p><b>Artículos revisados por el método de evaluación por pares de doble ciego.</b></p> <p><b>ISSN:</b> 2254 – 6529</p> <p><b>Depósito legal:</b> A 298 - 2012</p> <p><i>Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos citando la fuente y el autor. (This publication may be reproduced by mentioning the source and the authors).</i></p>	<p>Editorial: <b>Área de Innovación y Desarrollo, S.L.</b> Empresa de transferencia del conocimiento al sector empresarial.</p> <p>C/ Els Alzamora, nº 17 Alcoy, Alicante (España) Tel: 965030572</p> <p>E-mail editor: info@3ciencias.com</p> <p><b>Copyright © Área de Innovación y Desarrollo, S.L.</b></p>
--	--	--

**NORMATIVA DE PUBLICACIÓN**

- Los artículos, que serán inéditos, tendrán una extensión máxima de 3.500 palabras, incluyendo notas a pie de página y bibliografía, aunque se apreciarán extensiones más breves. No deberá utilizarse un número excesivo de referencias bibliográficas. El resumen no excederá de 200 palabras.
- El título del artículo deberá estar expresado tanto en castellano como en inglés.
- Los artículos deberán estar escritos en castellano.
- Cada artículo deberá ir precedido de un pequeño resumen, en castellano e inglés, y de cinco palabras clave en ambos idiomas.
- Se valorará la inclusión de cuadros y gráficos que apoyen las tesis desarrolladas en el artículo.
- Deberá aparecer el nombre del autor/es en la primera hoja, junto a su titulación académica oficial y la universidad, institución o empresa en la que presten sus servicios.
- Las referencias irán al final del artículo bajo el epígrafe Referencias bibliográficas, ordenadas alfabéticamente por apellidos de los autores y de acuerdo con el siguiente orden: apellidos (mayúscula la primera letra) del autor o autores, iniciales del nombre en mayúsculas, año de publicación (entre paréntesis y distinguiendo a, b, c, en caso de que el mismo autor tenga más de una obra citada en el mismo año), título del artículo (entre comillas) y título de la revista a la que pertenece el artículo (en cursiva). Seguir la normativa sobre referencias bibliográficas y citas textuales APA.
- No se admitirán artículos con errores ortográficos. Los contenidos de los artículos deben ser cuidadosamente leídos y revisados antes de su envío, tanto por el autor como por un amigo o colega crítico.
- Los originales estarán editados electrónicamente en formato "Word" o compatible y a color.
- Las imágenes de la publicación se enviarán en formato jpg.
- La revista se reserva la posibilidad de editar y corregir los artículos, incluso de separar y recuadrar determinadas porciones del texto particularmente relevantes o llamativas, respetando siempre el espíritu del original.
- Se debe evitar utilizar un lenguaje de corte excesivamente especializado, en beneficio de una más fácil comprensión de las ideas expuestas y en la medida de lo posible, el abuso en la utilización de lenguaje y funciones matemáticas.
- Los autores deben ceder los derechos de publicación de los artículos a ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

**RULES OF PUBLICATION / INSTRUCTIONS TO AUTHORS**

- The articles, which are unpublished, have a maximum length of 3,500 words, including footnotes and bibliography page, even shorter extensions appreciate. You should not use too many references. The abstract should not exceed 200 words.
- The title of the article should be expressed both in Spanish and English.
- The articles should be written in Spanish.
- Each article should be preceded by a short summary, in Spanish and English, and five key words in both languages.
- It will assess the inclusion of charts and graphs that support the thesis developed in the article.
- You should see the name of the author/s on the first page, along with their academic qualifications and university official, institution or company in which they are employed.
- References appear at the end of the article under the heading References, arranged alphabetically by authors' last names and in accordance with the following order: surname (capitalizing the first letter) of the author, initials of the name in capital letters, publication year (brackets and distinguishing a, b, c, if the author has more than one work cited in the same year), title of article (in quotation marks) and title of the journal in which the article (in italics). Follow the rules for APA citations bibliography.
- The originals will be published electronically in "Word" or compatible and color.
- The images of the publication will be sent in jpg format.
- The magazine reserves the right to edit and correct items, including certain portions separate and square up the particularly relevant or bold text, respecting the spirit of the original.
- Avoid using excessively cutting a language specialist, the benefit of an easier understanding of the ideas and to the extent possible, the use abuse language and mathematical functions.
- The authors must assign the rights to the articles published INNOVATION AND DEVELOPMENT AREA, SL

## **ARTÍCULOS:**

### **MODELIZACIÓN DEL GRADO DE INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE FABRICACIÓN RESPECTO AL CONCEPTO DE CIM. PARTE 2 .....** **1**

MODELING THE LEVEL OF INTEGRATION OF A MANUFACTURING SYSTEM REGARDING  
THE CONCEPT OF CIM. PART 2..... 1

**David Juárez Varón, Ana Mengual Recuerda, Miguel Ángel Peydró Rasero y Santiago Ferrández Bou**

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VISOR DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LOS SERVICIOS DE "EXCELENCIA CORPORATIVA CIA. LTDA. QUITO-ECUADOR" . 18**

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A GEOGRAPHIC INFORMATION VIEWFINDER FOR  
SERVICES OF "EXCELENCIA CORPORATIVA CIA. LTDA. QUITO-ECUADOR" .....18

**Diego Cando Díaz, Rolando Soria Jurado y Oswaldo E. Díaz-Rodríguez**

### **FADMANAGER .....** **39**

FREE ACTIVE DIRECTORY MANAGER (FADMANAGER) .....39

**Yoedusvany Hernández Mendoza, Maité Martínez González y Elvis Manuel Martín Jaime**

### **LAS TIC COMO HERRAMIENTAS DE INCLUSIÓN SOCIAL .....** **54**

ICTS AS TOOLS OF SOCIAL INCLUSION .....54

**Leidy Diana Flórez Buitrago, Carolina Ramírez García y Susana Ramírez García**



**Recepción:** 21 de diciembre de 2015

**Aceptación:** 14 de marzo de 2016

**Publicación:** 29 de marzo de 2016

# **MODELIZACIÓN DEL GRADO DE INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE FABRICACIÓN RESPECTO AL CONCEPTO DE CIM. PARTE 2**

---

**MODELING THE LEVEL OF INTEGRATION OF A MANUFACTURING SYSTEM REGARDING THE CONCEPT OF CIM. PART 2.**

David Juárez Varón<sup>1</sup>

Ana Mengual Recuerda<sup>2</sup>

Miguel Ángel Peydró Rasero<sup>3</sup>

Santiago Ferrández Bou<sup>4</sup>

1. Ingeniero en Organización Industrial. Doctor en Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. E-mail: [djuarez@mcm.upv.es](mailto:djuarez@mcm.upv.es)
2. Ingeniero en Organización Industrial. Doctor en Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. E-mail: [amrecuerda@hotmail.com](mailto:amrecuerda@hotmail.com)
3. Ingeniero en Organización Industrial. Doctor en Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. E-mail: [mpeydro@mcm.upv.es](mailto:mpeydro@mcm.upv.es)
4. Ingeniero en Organización Industrial. Doctor en Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. E-mail: [sferrand@mcm.upv.es](mailto:sferrand@mcm.upv.es)

## RESUMEN

El presente artículo trata de analizar el grado de integración de los elementos de la célula de fabricación de flexible ubicada en el Campus de Alcoy de la Universidad Politécnica de Valencia. Se aplica el modelo matemático planteado para analizar el grado de integración.

## ABSTRACT

This article attempts to analyze the degree of integration of the elements of the flexible manufacturing cell located at Alcoy Campus of the Polytechnic University of Valencia. The mathematical model proposed to analyze the degree of integration is applied.

## PALABRAS CLAVE

CIM; sistema; integración; áreas; informática

## KEYWORDS

CIM; system; integration; areas; software

## INTRODUCCIÓN

Un sistema de fabricación flexible [1] no está condicionado por un tamaño mínimo de lote sino que puede mecanizar incluso piezas únicas en cualquier sucesión, siempre bajo la premisa de la existencia del correspondiente programa de pieza.

En la práctica se utilizan ya bastantes sistemas de este tipo [2]. La concepción técnica y la organización están siempre adaptadas a la tarea específica de fabricación.

La fabricación flexible consta de un proceso automático de mecanizado e inspección, manutención y transporte, bajo un elemento de control que coordina todas las operaciones elementales del equipo.

Las principales funciones desarrolladas por un sistema de fabricación flexible [3] son:

- Mecanización automática.
- Cambio automático de piezas y herramientas.
- Transporte automático entre máquinas.
- Identificación de piezas y herramientas.
- Autocorrección de desviaciones.
- Gestión de máquinas, materiales y herramientas.

Las características de una fabricación flexible son:

✓ Flexibilidad.

En el producto en cuanto a: forma, dimensiones, materiales, previsión, etc.

En la producción en cuanto a cantidad, lotes, programas, etc.

✓ Automatización

En el mecanizado, cambio de pieza, cambio de herramienta, transporte, identificación, limpieza de piezas, verificación de piezas, etc.

✓ Productividad

Debido a la fabricación desatendida, rapidez de cambio de herramienta, rapidez de cambio de pieza, pocas averías, optimización del mecanizado, etc.

✓ Calidad del producto

Asegurada por: la inspección de piezas, precisión de las máquinas, estabilidad térmica, rigidez de las máquinas, autocorrección, etc.

✓ Fiabilidad del proceso

Gracias al: control de desgaste, control de desviaciones, control de condiciones de mecanizado, mantenimiento preventivo, etc.

## DESARROLLO

### OBJETIVOS BUSCADOS CON EL CIM

Considerando el CIM [4] como la utilización integrada de la informática en todos los ámbitos de fábrica relacionados con la producción (interacción de CAD (Diseño), CAP (Planificación), CAM (Fabricación), CAQ (Garantía de Calidad) y PPC (Planificación y Control) a nivel de tecnología de la información), podemos seleccionar los siguientes parámetros como índices para evaluar el funcionamiento de un Sistema de Fabricación Flexible y su proximidad al CIM [5]:

- Planificación de la empresa: objetivos, pronósticos, estrategias, operativa.
- Contabilidad Industrial: costes, financiera, sueldos y salarios, instalaciones.
- Ventas: Consultas de clientes y ofertas, Administración y seguimiento de pedidos, Planificación de ventas.
- Compras: Selección de Proveedores, Sistema de pedidos y su seguimiento, Tramitación de devoluciones, facturación.
- Planificación y control de la producción: programa de producción, cantidades, materiales, fabricación, lanzamiento y seguimiento de órdenes de trabajo, Inventario y estadísticas.
- CAD: Esquemas, cálculos, especificaciones, simulación, conservación de lista de piezas, cálculo previo de costes, modificaciones.
- CAP: (Planificación asistida por ordenador) Planificación del trabajo, administración de los procesos, planificación del montaje, verificación, medios de producción, simulación de procesos de fabricación y montaje, Normalización y control de normas.
- Garantía de Calidad: Planificación de la calidad, control y supervisión, verificación, documentación, estadística.
- CAM: Control de sistemas de mecanizado y transporte, supervisión de máquinas, Obtención de datos del taller y obtención de datos de las máquinas.
- Control de taller: Administración de órdenes de trabajo, lanzamiento de órdenes de fabricación, lanzamiento de órdenes de flujo de materiales, Supervisión del taller.
- Almacén: Administración de las órdenes de almacén, administración del almacén, especificación de trabajos, supervisión.
- Transporte: Administración de órdenes y programación de medios de transporte, control y supervisión.
- Fabricación de piezas: Administración de órdenes, especificación de trabajos, abastecimiento y retirada interna de materiales., supervisión del estado de las instalaciones, administración de programas NC, RC, PLC, control de procesos.
- Montaje: Administración de las órdenes de trabajo, especificación de trabajos, abastecimiento y retirada interna de materiales, supervisión del estado de las instalaciones, administración de programas NC, RC, PLC, control de procesos.
- Embalaje: Administración y programación de las órdenes de embalaje, administración de programas NC, RC, PLC, abastecimiento y retirada interna de materiales, control de procesos, preparación de la mercancía, embalaje y rotulado, supervisión del estado de las instalaciones.
- Expedición: Administración de las órdenes de expedición, control de la expedición.

- Conservación: Planificación del mantenimiento preventivo, programación de las órdenes, administración y supervisión de las órdenes, ejecución de las órdenes de mantenimiento y reparación.

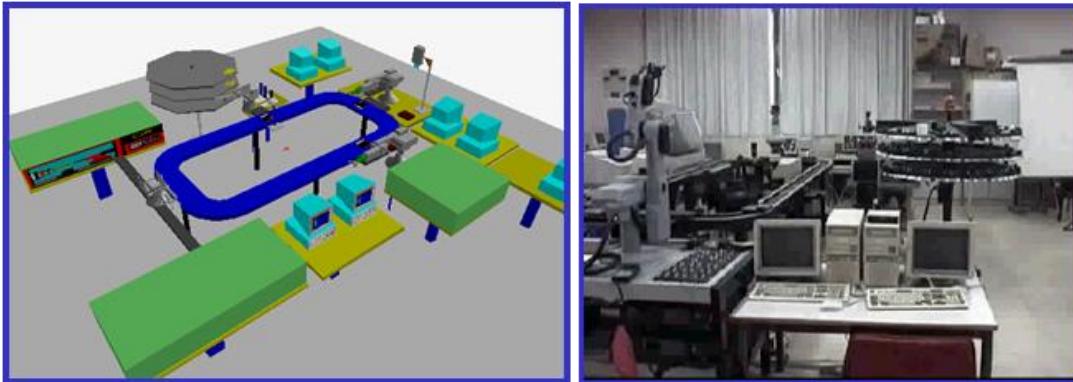
De esta manera, los objetivos que persigue la empresa busca con el C.I.M. son:

- Especificar Sistema de Fabricación Flexible a implantar en una industria.
- Ensamblaje de módulos con diferentes partes y piezas (electrónicos, mecánicos, etc.)
- Conocer y usar correctamente distintos componentes mecánicos.
- Habilidad para poner en marcha sistemas automatizados.
- Ensamblar y desensamblar componentes mecánicos.
- Conocer, optimizar e instalar componentes neumáticos (Cilindros, Válvulas).
- Leer y Desarrollar planos de circuitos neumáticos.
- Conocer el uso de compresoras y secadores.
- Conocer el uso de los distintos tipos de sensores (inductivos, capacitivos, ópticos, etc.).
- Conocer la Estructura y modo de operación de un PLC.
- Programar un PLC con diferentes lenguajes de programación.
- Conocer la interfase entre un PLC y el Controlador de un Robot.
- Conocer la Estructura de un Sistema Automatizado.
- Diseñar e implementar Sistemas Automatizados.
- Conocer las aplicaciones de sistemas LAN, RS-232 buses de campo y comunicación industrial.
- Conocer el uso de Estructuras Maestro-Esclavo.
- Conocer el uso de la relación Cliente/Servidor.
- Conocer el uso de un sistema de Visión (Cámara 3-CCD).
- Programar robots industriales.
- Conocer el uso de sistemas de ensamblaje automatizados y los diferentes tipos de grippers.
- Localizar y corregir fallas en un Sistema Automatizado.
- Optimizar sistemas automatizados.
- Conocer y operar máquinas herramientas CNC (Torno y Fresadora).
- Programar y simular usando programas NC.
- Diseñar piezas de trabajo usando software CAD.
- Generar programas CNC usando software CAM.
- Conocer el uso de los Sistemas de Transporte y su interacción con los sistemas de producción.
- Mantenimiento de unidades y/o Sistemas de fabricación flexible.
- Balancear Lineas de Producción.
- Planeamiento y Control de Materiales.
- Administrar y controlar inventario.
- Toma de Tiempos en una linea de Producción.
- Aplicar conceptos de MRP, JIT y TQM.
- Diseñar Diagramas de Procesos para distintas líneas de producción.

## EXPERIMENTAL

### CÉLULA DE FABRICACIÓN FLEXIBLE DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA – CAMPUS DE ALCOY

La Célula “Open-CIM”, del fabricante ESHED ROBOTEC, está situada en el Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Fabricación del Departamento de Ingeniería Mecánica y Materiales, Edificio Viaducto, de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy, Universidad Politécnica de Valencia.



**Figura 1.** Sistema de fabricación flexible: simulación y real. **Fuente:** elaboración propia.

### ELEMENTOS DEL SISTEMA

Consta de los siguientes componentes:

#### Elementos Integrados:

- Almacén automatizado en forma de carrusel (ROUND ASRS), marca ESHED ROBOTEC
- Cinta transportadora con dispositivos de lector magnético para identificación de palets, para 4 estaciones de trabajo, marca ESHED ROBOTEC
- PLC, marca OMROM, modelo SYSMAC CQM1
- Lector de código de barras, marca SYMBOL
- Máquina de Medición por Coordenadas, marca DEA, modelo MASTER P
- Visión Artificial, marca SONY, modelo ROBOT VISION PRO
- Mesa XY para ensamblajes en 2D, marca ESHED ROBOTEC
- 2 Robots, marca ESHED ROBOTEC, modelo SCORBOT – ER VII + 2 controladores de robot, marca ESHED ROBOTEC, modelo SCORBOT – ER VII
- 1 Robot, marca ESHED ROBOTEC, modelo SCORBOT – ER V PLUS + 1 controlador de robot, marca ESHED ROBOTEC, modelo SCORBOT – ER V PLUS
- 1 Estación de Trabajo (PC) para CAD/CAM
- 1 PC para Manager
- 3 PCs para Estaciones de Trabajo (CIM PC1, CIM PC2, CIM PC3)
- 1 PC para Elemento: Máquina de Medición por Coordenadas
- 1 PC para Elemento: Visión Artificial

### Elementos no Integrados:

- Torno de Control Numérico, Marca ALECOP, modelo MÁNUM, con Control Numérico FAGOR 8025.
- Fresadora de Control Numérico, Marca ALECOP, modelo SUPERNOVA, con Control Numérico FAGOR 8025.
- 1 Robot, marca MITSUBISHI, modelo MOVEMASTER EX MELFA RV-M1 + 1 controlador de robot, marca MITSUBISHI, modelo MOVEMASTER EX MELFA RV-M1
- 1 PC para Estación de Trabajo

### **ÍNDICES CARACTERÍSTICOS DEL SISTEMA “OPEN-CIM”**

La célula de fabricación flexible ubicada en el Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Fabricación del Departamento de Ingeniería Mecánica y Materiales, en la E.P.S.A., U.P.V., es una versión educacional destinada principalmente al mecanizado de piezas de ejemplo, ensamblaje y verificación de parámetros.

A continuación se listan los parámetros característicos, clasificación y valores orientativos que se manejan actualmente:

CRITERIO	CARACTERIZACIÓN	VALORES
Flexibilidad de producto	Piezas semejantes (familias de piezas)	---
Productividad	Media	---
Tiempo de ciclo	Variable, generalmente de longitud media	12-15 min. c.u.
Tamaño de lote	Variable	4-5
Preparación	Escasa, tiempo de preparación corto	30 s. – 1 min.
Régimen de trabajo	Por herramientas o almacenes	---
Flujo de materiales	Flexible	---
Control del flujo de materiales	Forzosamente con asistencia de ordenador	---
Transporte	Por herramienta o almacenado	---
Repercusión de las perturbaciones	Mediana	Alta

Tabla 1. Parámetros característicos del sistema “Open-CIM”. Fuente: elaboración propia.

### **ÁREAS DEL CIM: EXISTENCIA, INFORMATIZACIÓN E INTEGRACIÓN**

A continuación se listan las diferentes áreas del CIM, donde de manera simplificada quedan plasmados los datos que manejan, así como las interrelaciones con el resto de áreas (a nivel de integración).

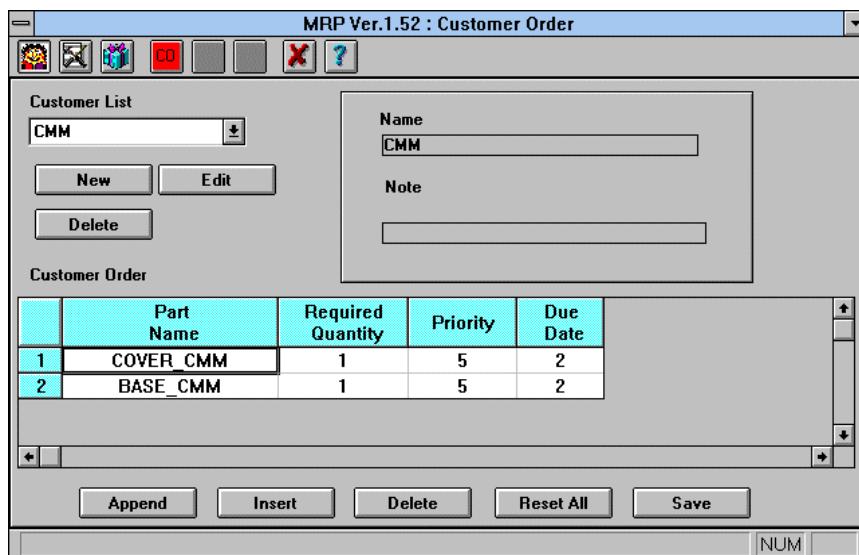
#### CONTABILIDAD INDUSTRIAL

Esta área no está contemplada en el sistema “OPEN-CIM”, por lo que no aparece ni informatizada ni integrada.

## PLANIFICACIÓN DE EMPRESA

Esta área no está contemplada en el sistema “OPEN-CIM”, por lo que no aparece ni informatizada ni integrada.

## VENTAS



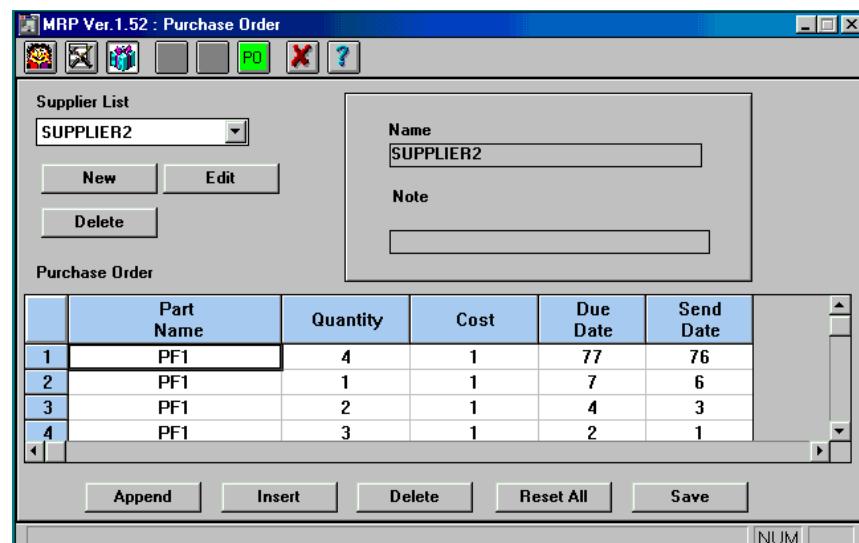
**Figura 2.** Área de ventas – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Esta área sí está Informatizada e Integrada. Los datos son introducidos por el personal que recepciona los pedidos.

Recoge los siguientes datos:

- Datos del cliente
- Nombre del pedido
- Comentarios al pedido
- Datos del pedido: Nombre pieza, cantidad, prioridad y fecha de entrega.

## COMPRAS



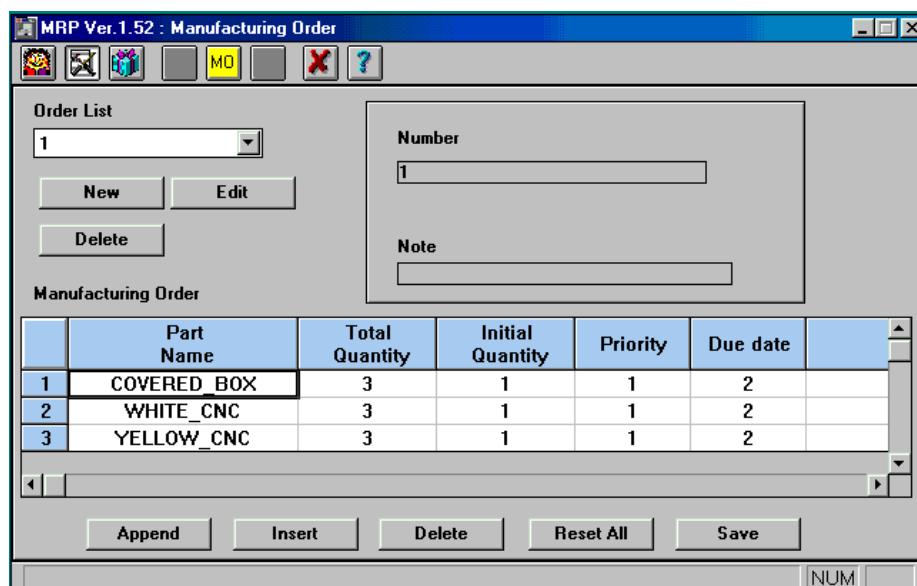
**Figura 3.** Área de compras – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Esta área sí está Informatizada e Integrada. Los datos son introducidos por el personal que realiza los pedidos. Está unido a Ventas, Planificación (PPC) y Almacén (CAM), de manera que tras confirmar un pedido Ventas y lanzar el pedido a fabricación mediante el MRP, comprueba el sistema informático si hay Materia Prima en Almacén y en caso contrario automáticamente informa del lanzamiento de un Pedido a Proveedores.

Recoge los siguientes datos:

- Datos del proveedor
- Nombre del pedido
- Comentarios al pedido
- Datos del pedido: Nombre pieza, cantidad, coste, prioridad, fecha de entrega y fecha de envío.

#### PPC: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN



	Part Name	Total Quantity	Initial Quantity	Priority	Due date
1	COVERED BOX	3	1	1	2
2	WHITE_CNC	3	1	1	2
3	YELLOW_CNC	3	1	1	2

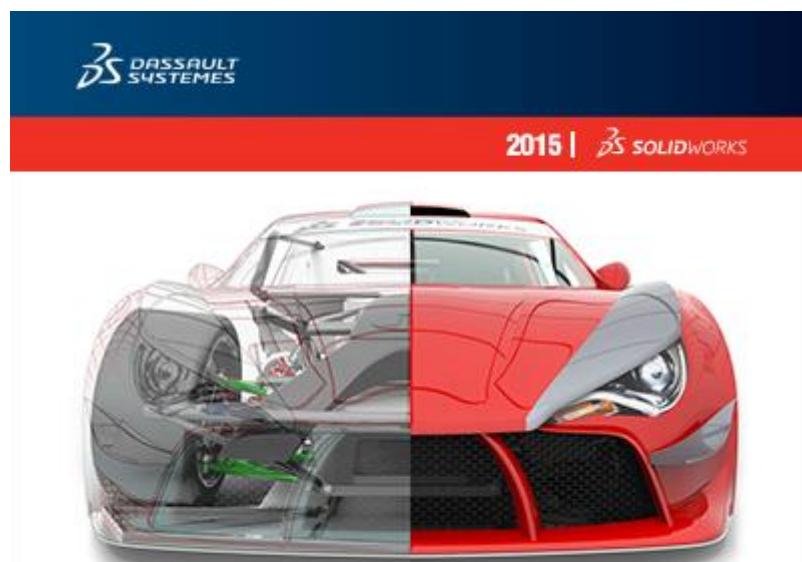
**Figura 4.** Área de planificación y control de producción– sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Esta área sí está Informatizada e Integrada. Los datos son introducidos por el personal que realiza los pedidos. Está unido a Ventas, Planificación (PPC) y Almacén (CAM), de manera que tras confirmar un pedido Ventas y lanzar el pedido a fabricación mediante el MRP, comprueba el sistema informático si hay Materia Prima en Almacén y en caso contrario automáticamente informa del lanzamiento de un Pedido a Proveedores.

Recoge los siguientes datos:

- Datos del proveedor
- Nombre del pedido
- Comentarios al pedido
- Datos del pedido: Nombre pieza, cantidad, coste, prioridad, fecha de entrega y fecha de envío.

## CAD: DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

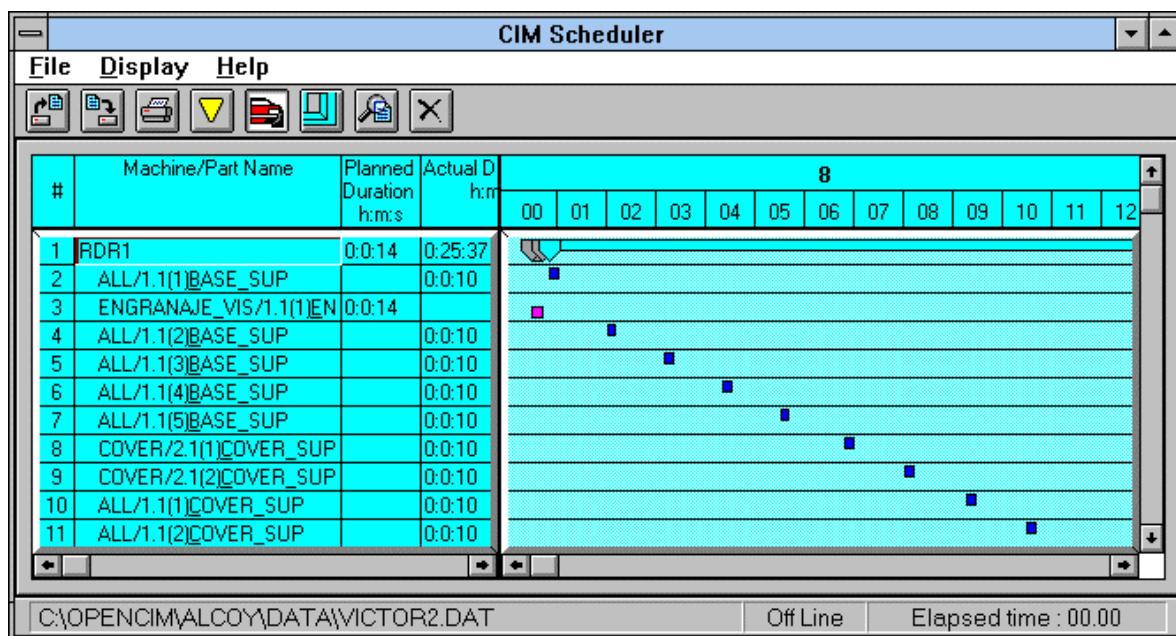


**Figura 5.** Área de diseño CAD – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** Solidworks.

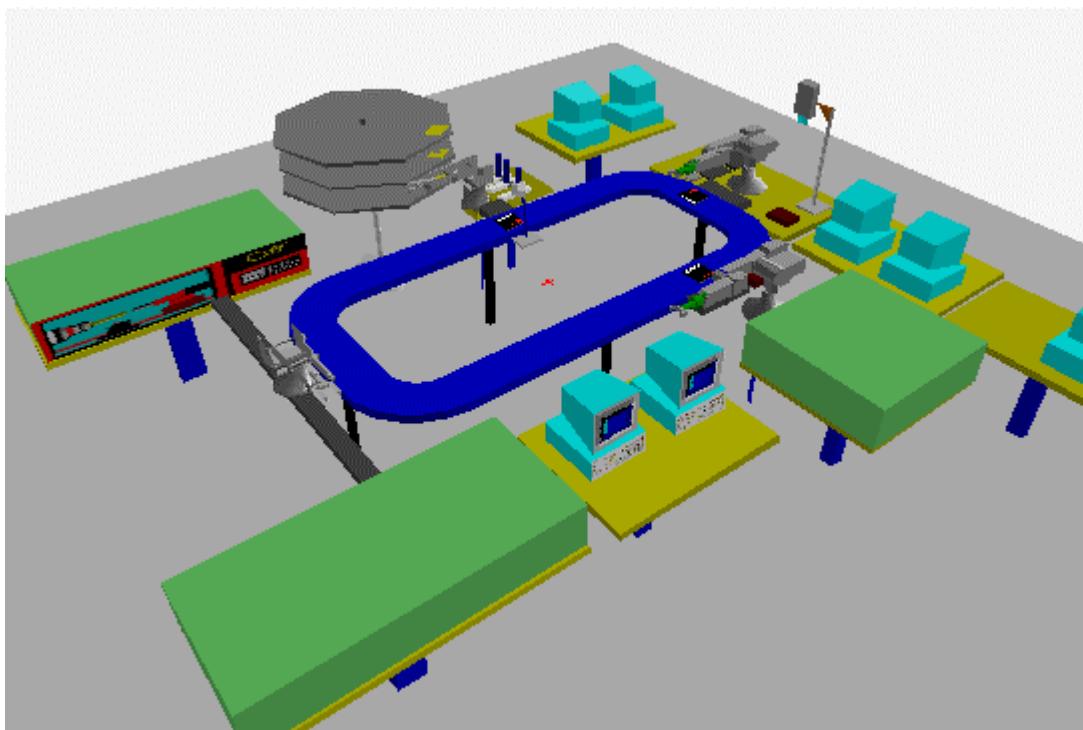
Esta área sí está Informatizada pero No Integrada.

Los datos que maneja han de ser pasados manualmente al resto de áreas con las que está relacionada.

## CAP: PLANIFICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR



**Figura 6.** Área de Planificación asistida por ordenador – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.



**Figura 7.** Célula CIM, simulación 3D – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

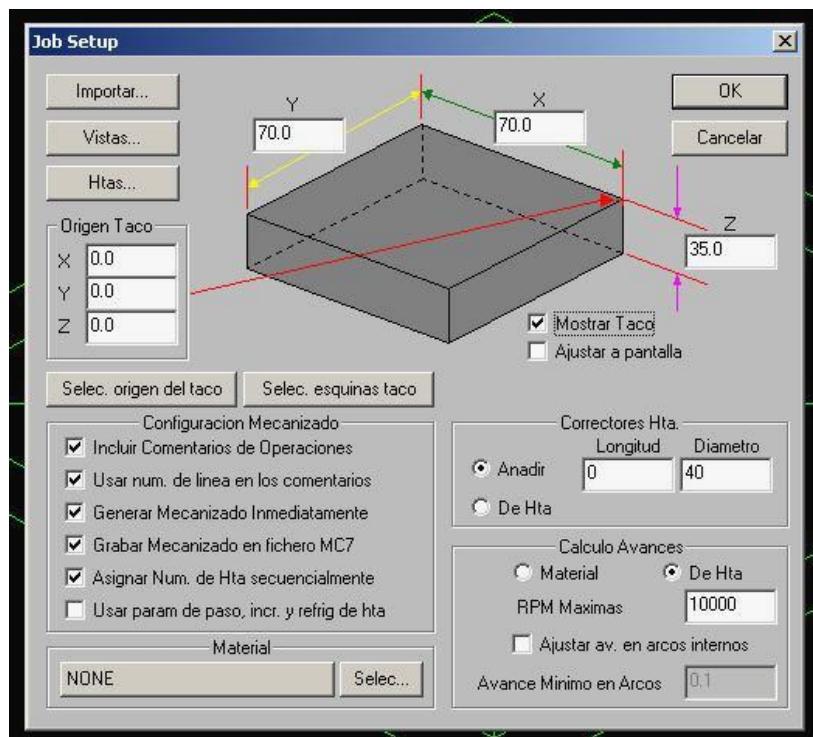
Esta área sí está Informatizada e Integrada.

Trabaja con la Planificación del trabajo, así como la simulación de los procesos de fabricación y montaje.

#### CAM: FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR



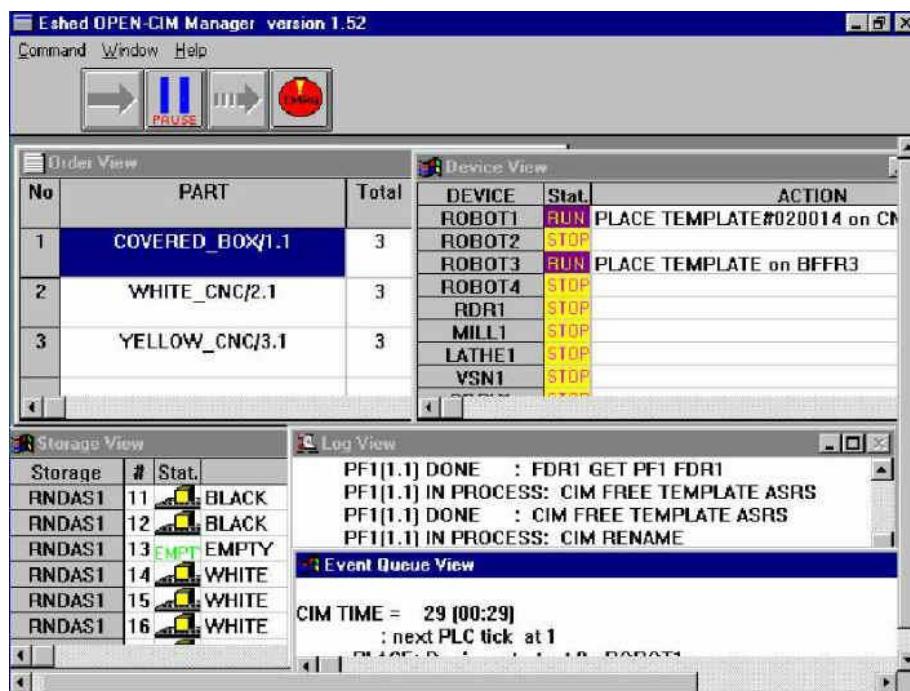
**Figura 8.** Mastercam – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** Mastercam.



**Figura 9.** Software MasterCAM – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Open-CIM ASRS Ver. 1.52 [ RNDAST ID = 15 ]						
	1	2	3	4	5	6
A	No barcode \$10009 !	No barcode \$100010 !	No barcode \$100011 !	No barcode \$100012 !	Invalid.Qty 30 Feed.ID 18 \$100013 !	No barcode \$100014 !
A	No barcode \$10004 !	No barcode \$10005 !	No barcode \$10006 !	No barcode \$10007 !	Invalid.Qty 30 Feed.ID 17 \$10008 !	No barcode \$10009 !
A	ENGRANA \$030001	\$030002	No barcode \$10001 !	No barcode \$10002 !	Invalid.Qty 30 Feed.ID 16 \$10003 !	No barcode \$10004 !
<hr/>						
B	\$020013	\$020014	\$020015	\$020016	\$020017	\$020018
B	COVER_SL \$020007	COVER_SL \$020008	COVER_SL \$020009	COVER_SL \$020010	COVER_SL \$020011	COVER_SL \$020012
B	ALL \$010012	COVER_SL \$020002	COVER_SL \$020003	COVER_SL \$020004	COVER_SL \$020005	COVER_SL \$020006
<hr/>						
C	\$010001	\$010014	\$010015	\$010016	\$010017	\$010018
C	BASE_SUF \$010007	BASE_SUF \$010008	BASE_SUF \$010009	BASE_SUF \$010010	BASE_SUF \$010011	BASE_SUF \$010013
C	\$020001	\$010002	BASE_SUF \$010003	BASE_SUF \$010004	BASE_SUF \$010005	BASE_SUF \$010006
<hr/>						
SETTING DATA						
PART			EMPTY		TEMPLATE	
<input type="button" value="Matched Templates"/>			<input type="button" value="WITHOUT PART"/>		<input type="button" value="ADD"/>	
<input type="button" value="OK"/>					<input type="button" value="DELETE"/>	

**Figura 10.** Sistema de almacén de piezas – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

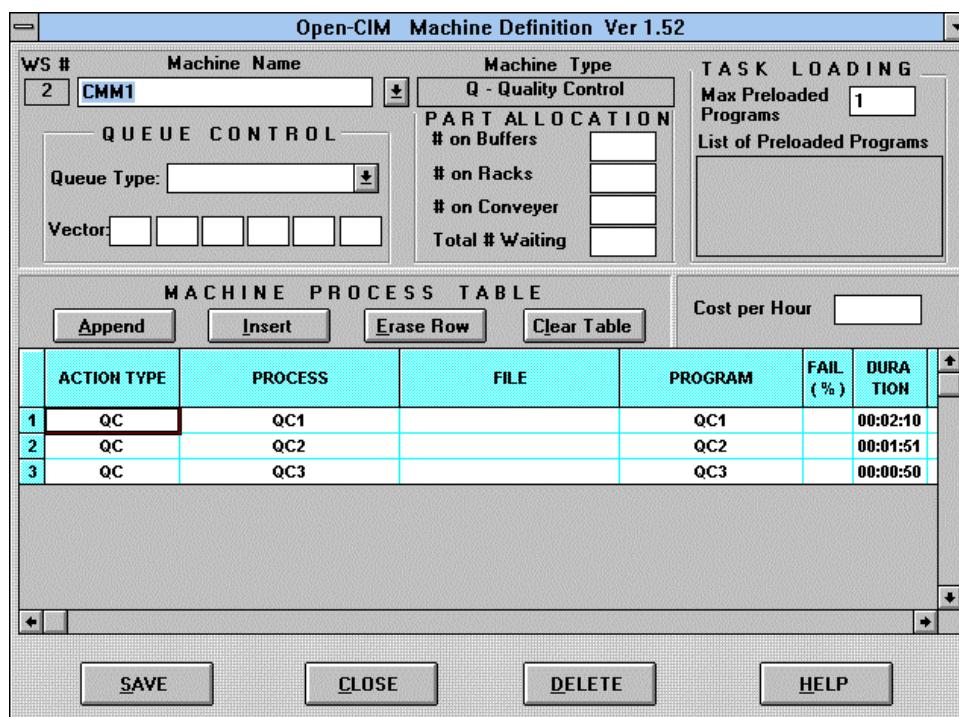


**Figura 11.** Configuración de pieza – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Esta área sí está Informatizada e Integrada.

Maneja datos de Pedidos, Almacenaje, Fabricación, Expedición, etc.

#### CAQ: GARANTÍA DE CALIDAD ASISTIDA POR ORDENADOR



**Figura 12.** Definición de programa de control de calidad – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

Esta área sí está Informatizada e Integrada.

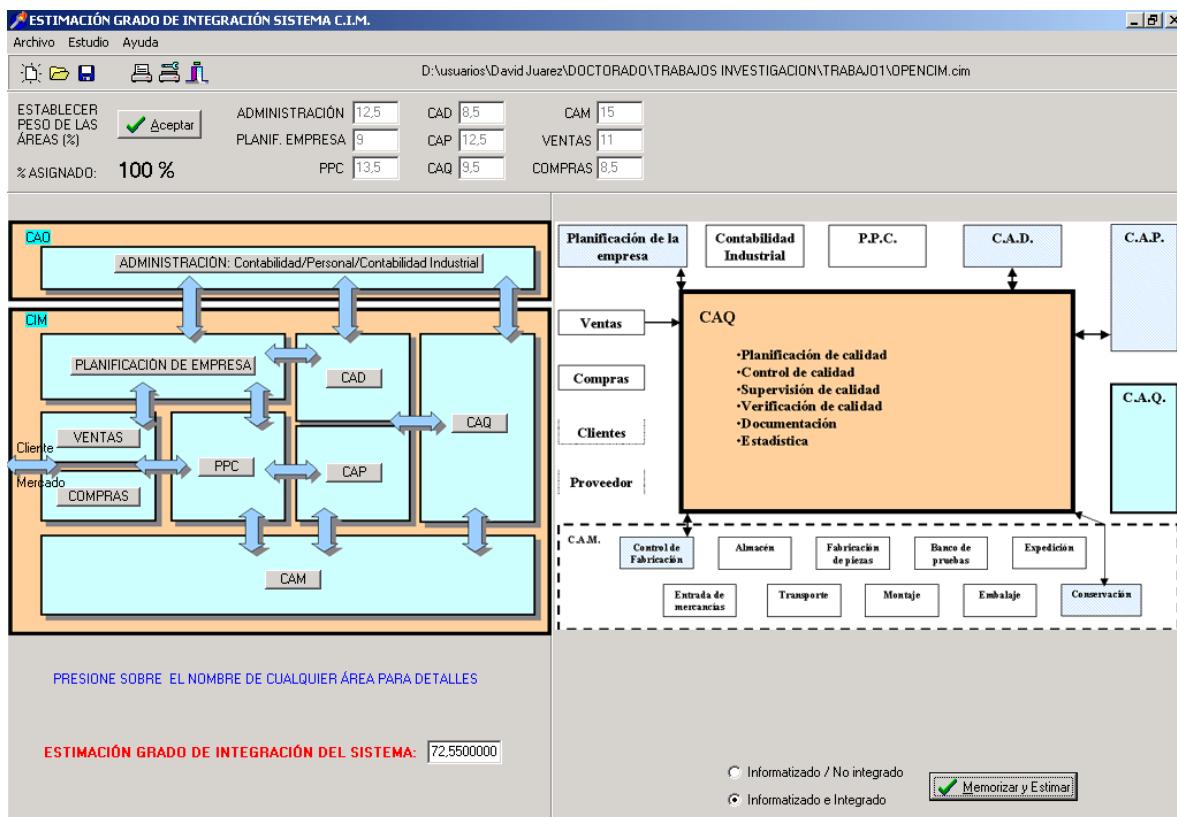
En base a la configuración de la pieza y de los estados o etapas en las que han de realizarse los controles de calidad, se configuran los tipos de control de calidad, equipos que lo realizan y alternativas ante los posibles resultados.

## RESULTADOS

### ESTIMACIÓN DEL GRADO DE INTEGRACIÓN DE LA CÉLULA “OPEN-CIM”

Conforme a los datos indicados y a la aplicación informática desarrollada, los resultados de la Estimación del grado de Integración de la Célula “OPEN-CIM” respecto a la referencia CIM son:

**ESTIMACIÓN DEL GRADO DE INTEGRACIÓN: 72.55 %**



**Figura 13.** Software de análisis – sistema “Open-CIM”. **Fuente:** elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Si como propuesta de índice característico de un sistema de fabricación flexible se considera el número de piezas que produce por unidad de tiempo (o el tiempo en producir una unidad de producto, que es lo inverso), la expresión matemática que muestra la proporcionalidad directa o inversa de cada factor (multiplicado cada factor o parámetro por una constante cuyo valor depende del tipo de industria y mercado) sería la que se muestra a continuación.

Como resultado podemos expresar estas relaciones a modo de expresión matemática donde se muestra la proporcionalidad de cada factor con respecto a la decisión de invertir en controles de calidad en sistemas de fabricación flexible. Se ha pretendido elaborar un algoritmo capaz de caracterizar las relaciones existentes entre las diferentes áreas de un Sistema de Fabricación Integrada por Ordenador, asignando pesos con respecto a su relación con producción y a los datos compartidos con otras áreas, teniendo en cuenta el flujo de los mismos: unidireccional o bidireccional.

## REFERENCIAS

1. Groover, M.P., *Automation, Production systems and Computer Integrated Manufacturing*: Prentice Hall.
2. Intelitek. *Intelitek*. 2015; Available from: <http://www.intelitek.com/>.
3. Ferre Masip, R., *La Fábrica Flexible*: Marcombo Boixareu.
4. Wieding, H.B.K.K.H., *CIM. Consideraciones Básicas*: Marcombo / SIEMENS.
5. UNAL, U.N.d.C. *DISTRIBUCIONES HIBRIDAS : LOS SISTEMAS DE FABRICACION FLEXIBLE* 2015; Available from: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/fabricacionflexibel.htm>.

**Recepción:** 06 de septiembre 2015

**Aceptación:** 24 de noviembre de 2015

**Publicación:** 29 de marzo de 2016

# **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VISOR DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LOS SERVICIOS DE “EXCELENCIA CORPORATIVA CIA. LTDA. QUITO-ECUADOR”**

---

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A GEOGRAPHIC INFORMATION VIEWFINDER FOR SERVICES OF "EXCELENCIA CORPORATIVA CIA. LTDA. QUITO-ECUADOR"**

Diego Cando Díaz<sup>1</sup>

Rolando Soria Jurado<sup>2</sup>

Oswaldo E. Díaz-Rodríguez<sup>3</sup>

1. Estudiante de Ingeniería en Sistemas e Informática, Desarrollador. E-mail: [diego@ramoncito.net](mailto:diego@ramoncito.net)
2. Estudiante de Ingeniería en Sistemas e Informática, Desarrollador. E-mail: [javirexxi@gmail.com](mailto:javirexxi@gmail.com)
3. Estudiante de Doctorado en Informática, Docente en el Área de Tecnologías de la Información. E-mail: [oswaldo.diaz@epn.edu.ec](mailto:oswaldo.diaz@epn.edu.ec)

## RESUMEN

La empresa Excelencia Corporativa Cía. Ltda., ha trabajado en numerosos proyectos que involucran captura, almacenamiento y tratamiento de información GIS, esta representa la base de un servicio que se provee actualmente de forma manual, ya que las herramientas que permiten darle tratamiento son de uso exclusivo de la empresa. Bajo este antecedente, la empresa busca mejorar el proceso de tratamiento actual, puesto que el mismo requiere un tiempo extenso para obtener información útil para los clientes y su formato de presentación son documentos impresos o digitales (PDF). Este trabajo busca mejorar el proceso de consulta de información para los clientes a través de la web por medio de un visor GIS donde se puede acceder a información filtrada según la necesidad de los clientes. En desarrollo se utilizó la metodología SCRUM, el producto resultante es un visor web compatible con navegadores actuales, integrado a la plataforma de la empresa para consulta y consumo de servicios internos de información geográfica.

## ABSTRACT

The company Excelencia Corporativa Cía. Ltda., have been involved on numerous projects related to capture, storage and processing of GIS information, this is the foundation of a service that is currently provided manually, because the tools to process the information are for the company's use only. Under this background, the company seeks to improve the current process, but it requires a long time to obtain useful information for its customers, this information is delivered printed or digital documents (PDF), this work looks forward to improve the customer's information consultation process thru a web based GIS viewer where they can access information filtered according to their needs. The developing process followed the SCRUM methodology guidelines, the resulting product is a web based visor integrated with the enterprise's platform, compatible with current web browser's technology, for providing company's geographic information internal services.

## PALABRAS CLAVE

GIS, Visor GIS, Servicios de Información Geográfica, SCRUM.

## KEYWORDS

GIS; GIS Viewfinder; Geographic; Information Services; SCRUM.

## INTRODUCCIÓN

La empresa Excelencia Corporativa Cía. Ltda., cumple 11 años de operaciones en el mercado ecuatoriano en la provisión de proyectos de fortalecimiento institucional público o privado en el ámbito de la planificación, gestión por procesos y tecnologías de información. Los proyectos que Excelencia Corporativa Cía. Ltda., ejecuta, consisten en identificar los procesos de la empresa, definir la arquitectura organizacional basada en procesos y automatizar los procesos mediante la implementación de sistemas y tecnología de la información, automatizar el flujo de información de los procesos mediante la estructuración de la información. Excelencia Corporativa Cía. Ltda., se ha involucrado en numerosos proyectos que se relacionan con la captura, almacenamiento y tratamiento de información geográfica. Esta representa la base de un servicio que se provee actualmente de forma manual, ya que las herramientas que permiten darle tratamiento son de uso exclusivo de la empresa. Bajo este antecedente, la empresa buscó mejorar el proceso general de tratamiento y presentación de información por medio de un Visor GIS que permita a los usuarios del sistema visualizar y consultar información acorde a sus necesidades, así como, la personalización para ofrecer varios servicios de información en el transcurso del tiempo. En el presente documento se realiza una breve descripción de la metodología SCRUM, sus elementos, características, y su contribución para el desarrollo del proyecto; los materiales involucrados como son librerías, servicios y plugins; en diseño e implementación se relata las consideraciones para la concepción del proyecto y las directrices generales, en resultados se describe el producto entregado y su funcionamiento; trabajos relacionados, conclusiones y trabajos futuros.

## METODOLOGÍA

### INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de software se desarrolló con la metodología de desarrollo ágil SCRUM ya que al ser una metodología incremental e iterativa, permite la entrega del producto con calidad en fases y la constante comunicación y retroalimentación entre los interesados del proyecto [1]. Para el manejo y administración del proyecto se utilizó la herramienta propietaria Trello [2] la misma que permite realizar la planificación y control del desarrollo del software, las entregas del producto y el control de la agenda de reuniones durante la aplicación de la metodología SCRUM. Para el cumplimiento de la metodología de desarrollo a aplicar, inicialmente, se definió el equipo de trabajo, asignación de roles, elaboración de la lista de objetivos/requisitos priorizados por Excelencia Corporativa, que en este caso es el cliente. Durante el desarrollo de cada sprint (iteración), se realizó las actividades correspondientes a planificación de la iteración, ejecución de la iteración e inspección y adaptación, cada una de estas actividades poseen su respectivo detalle:

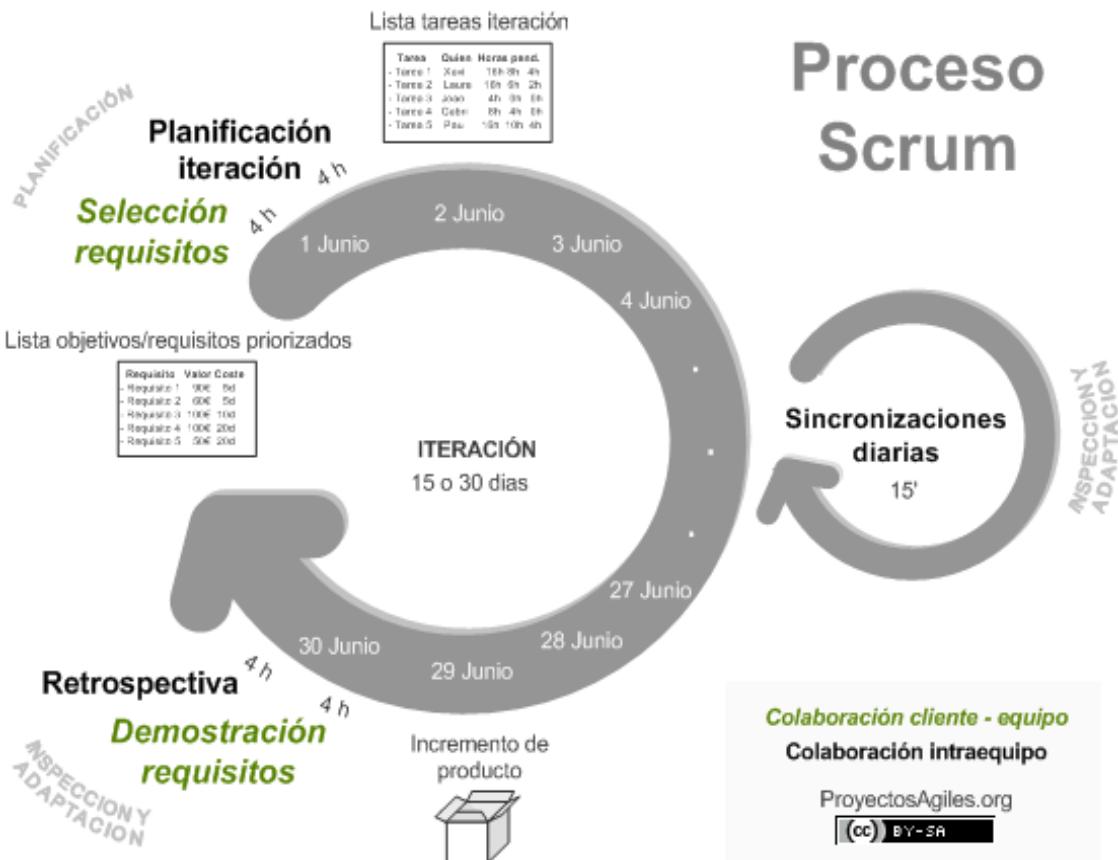
- **Planificación de la iteración:** el primer día del sprint se realizó la planificación donde se seleccionaron los requisitos prioritarios a desarrollar, se elaboró la lista de tareas de la iteración con sus respectivos esfuerzos y se realizó la auto-asignación de las mismas.
- **Ejecución de la iteración:** diariamente se realizó una corta reunión donde todo el equipo inspeccionó el trabajo tomando en cuenta los avances y obstáculos que podían interferir para conseguir el objetivo.
- **Inspección y adaptación:** el último día de la iteración se realizó la respectiva revisión del sprint, donde se realizó la demostración al cliente del producto terminado. En este punto, el cliente pudo realizar adaptaciones al producto y se realizó una re-planificación. Por otro lado, el equipo de trabajo evaluó el trabajo realizado identificando los problemas que podrían impedir el avance adecuado del proyecto, de esta manera se mejoró continuamente la productividad. Cabe indicar que durante cada iteración se realizaron pruebas de calidad del producto de tal manera que se aseguró la entrega de un producto estable y sin errores.

### SCRUM

Es una metodología que se aplica en la gestión ágil de proyectos, donde la prioridad es la satisfacción del cliente aceptando requerimientos cambiantes y realizando entregas frecuentes. Scrum es un proceso donde regularmente se aplican buenas prácticas para trabajar de manera colaborativa en equipo de forma que se obtengan los mejores resultados posibles [3].

## Proceso Scrum

Al aplicar Scrum en un proyecto, este es ejecutado en bloques de tiempo cortos y fijos llamados iteraciones que pueden ser de 15 o 30 días según las necesidades. Al final de cada iteración se deberá proporcionar un resultado completo el mismo que representará un incremento del producto y deberá ser entregado al cliente sin mayor esfuerzo cuando este lo solicite [4].



**Figura 1:** Proceso SCRUM.  
**Fuente:** proyectosagiles.org, <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Como se muestra en la Figura 1, la metodología inicia con una lista proporcionada por el cliente, esta lista contiene los objetivos o requisitos del producto priorizados mediante el análisis del valor que aporta cada objetivo con respecto a su costo, la lista representa el plan del proyecto y el cliente regularmente puede maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión mediante la re-planificación de objetivos.

- Roles

*Cliente (ProductOwner).*- El cliente es el dueño del producto y puede ser interno o externo a la organización.

*Facilitador (Scrum Master).*- Este rol es quien lidera al equipo.

**Equipo (Team).**- El equipo está conformado por un grupo de personas que desarrollan el producto o proyecto. Tienen un objetivo común, comparten la responsabilidad tanto del trabajo y como la calidad del producto en cada iteración y en todo el proyecto [3].

- **Actividades**

*Planificación de la iteración (Sprint Planning).*

El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación, donde se tiene dos partes: Selección de requisitos y Planificación de la iteración.

*Ejecución de la iteración (Sprint.)*

El proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas). Cada iteración debe proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea potencialmente entregable, de manera que cuando el cliente (ProductOwner) lo solicite sólo sea necesario un esfuerzo mínimo para que el producto esté operativo.

*Reunión diaria de sincronización del equipo (Scrum daily meeting).*

El objetivo de esta reunión es facilitar la transferencia de información y la colaboración entre los miembros del equipo para aumentar su productividad. Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización con una duración máxima de 15 minutos, cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que los demás están realizando. En la reunión cada miembro del equipo responde a estas tres preguntas: ¿Qué se ha realizado desde la última reunión de sincronización?, ¿Qué se realizará a partir de este momento? y ¿Qué impedimentos se han presentado o se podrían presentar?

*Inspección y adaptación.*

El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración, la misma que tiene dos partes:

1. *Demostración de requisitos completados (Sprint Review).*- Esta actividad se desarrollará en máximo 4 horas y es donde el equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración.
2. *Retrospectiva (Sprint Retrospective).*- Esta actividad deberá ser realizada en máximo 4 horas, es donde el equipo analiza la estrategia de trabajo y determina los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente.

*Re-planificación del proyecto (Product Backlog Refinement).*

En las reuniones de planificación de entregas y durante el transcurso de una iteración, el cliente va trabajando en la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto o proyecto, añadiendo requisitos, modificándolos, eliminándolos, repriorizándolos, cambiando el contenido de iteraciones y definiendo un calendario de entregas que se ajuste mejor a sus nuevas necesidades.

- **Herramientas.**

*Lista de objetivos/requisitos priorizada (Product Backlog).*

Esta lista representa la visión y expectativas del cliente respecto a los objetivos y entregas del producto o proyecto. El cliente es el responsable de crear y gestionar la lista priorizada de objetivos/requisitos.

*Iteración de entrega (release sprint).*

Cuando el cliente solicita una entrega de los objetivos/requisitos completados hasta ese momento, el equipo puede necesitar añadir una iteración de entrega, esta iteración es más corta que las iteraciones habituales, donde se realiza alguna tarea que no ha sido necesaria o posible hasta el momento de la entrega final y corregir defectos detectados en la última demostración.

*Lista de tareas de la iteración (Sprint Backlog).*

Esta es la lista de tareas que el equipo elabora en la reunión de planificación de la iteración (Sprint planning) como plan para completar los objetivos/requisitos seleccionados para la iteración y que se compromete a demostrar al cliente al finalizar la misma.

*El tablero de tareas (Scrum Taskboard).*

La lista de objetivos a completar en la iteración (Product Backlog Items) se puede gestionar mediante un tablón de tareas (Scrum Taskboard). Al lado de cada objetivo se ponen las tareas necesarias para completarlo, en forma de post-its, y se van moviendo hacia la derecha para cambiarlas de estado (pendientes de iniciar, en progreso, realizadas).

*Gráficos de trabajo pendiente (Burndown charts).*

Mediante los gráficos de trabajo pendiente a lo largo del tiempo se permite mostrar la velocidad a la que se están completando los objetivos/requisitos, como también se permite extrapolar si el equipo podrá completar el trabajo en el tiempo estimado. [7].

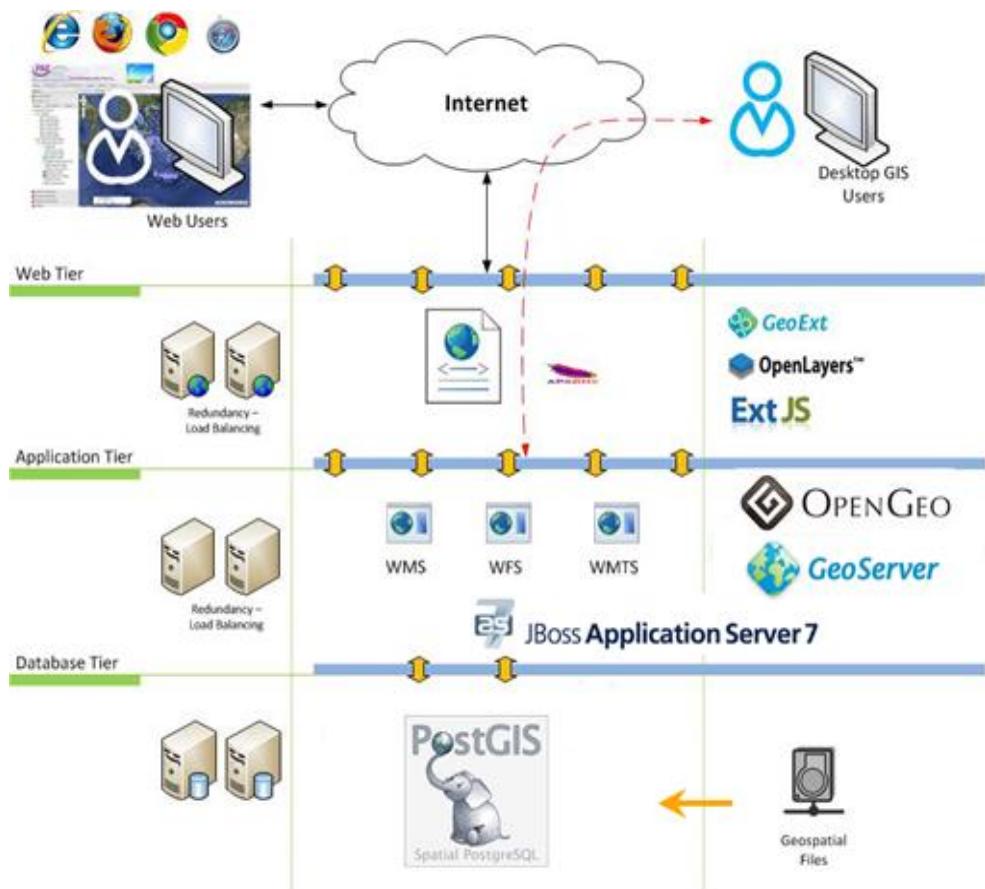
## **Arquitectura**

La arquitectura considerada para el desarrollo está basada en componentes, la aplicación a la que se integra está desarrollada bajo la arquitectura java y el estándar EJB por lo que se aplicó el mismo esquema, es correcto mantener el enfoque principal y orientar a la provisión de información desde la capa de datos a la capa de presentación, el uso de EJB.

Las capas de aprovisionamiento se ubican en un servicio dentro de un contenedor EJB y estas son consultadas por la capa de presentación para realizar su representación inmediata, utilizando librerías especializadas y livianas para generar la capa de presentación en el menor tiempo posible. El funcionamiento completo de la aplicación busca optimizar el tiempo de respuesta al realizar consultas de información geográfica y presentarlas de forma visual dentro de la aplicación principal de la empresa. Esta información es provista a los clientes de la empresa acorde a sus necesidades, mientras que la información recolectada por la

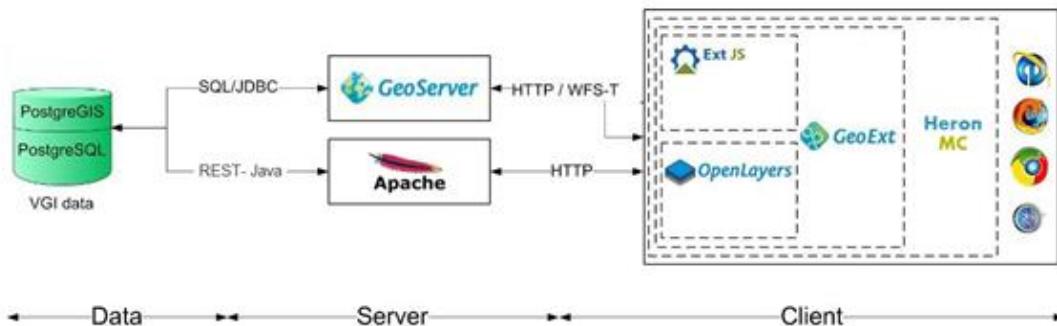
empresa es tratada y centralizada para su acceso por parte de la aplicación. Se utilizó como soporte las siguientes tecnologías: HTML5, SenchaExtJS 3.4, Openlayers, Librerías Heron, Librerías Javascript, Base de datos PostgreSQL – Postgis, Servidor de mapas Geoserver.

En la Figura 2 se muestra la interacción de las capas de servicios tecnológicos implementadas para el funcionamiento del proyecto, en la Figura 3 se puede apreciar los estados de transmisión de información entre las capas de servicio, así como el consumo de los servicios para el visor GIS.



**Figura 2: Arquitectura tecnología.**

Fuente: boundless.getmap.gr, [http://boundless.getmap.gr/?page\\_id=8](http://boundless.getmap.gr/?page_id=8)



**Figura 3: Consumo de recursos.**

Fuente: Cacoo, Elaboración propia

## CASO DE ESTUDIO

### MATERIALES Y MÉTODOS

A continuación se describe brevemente las herramientas y metodologías y como fueron utilizadas para realizar el presente proyecto:

- **SCRUM:** Metodología para desarrollo ágil, fue utilizada como soporte para control y seguimiento del proyecto, realizando reuniones rápidas para revisión de la evolución de tareas asignadas y redistribución de esfuerzo.
- **HTML5:** La orientación del visor es a la web y la necesidad es cubrir una amplia gama de dispositivos por lo que se optó por el uso de este estándar para evitar incompatibilidad por uso de tecnologías específicas como Silverlight, flash, etc.
- **Librerías HERON MC:** Librerías basadas en JavaScript para representación de información geo-espacial en un browser, se utilizaron estas librerías para la construcción de la interfaz de usuario encargada de manejar la información geográfica.
- **Openlayers:** Librerías para representación de mapas base.**OpenStreetMaps:** Servicio para consumo de información de mapas.

**PostGIS:** Plugin para motor de base de datos PostgreSQL para manejo de información geográfica, este permite realizar búsquedas especializadas por área, almacenar información de tipo geográfica y optimiza los recursos para acceder y filtrarla en tiempos cortos.

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

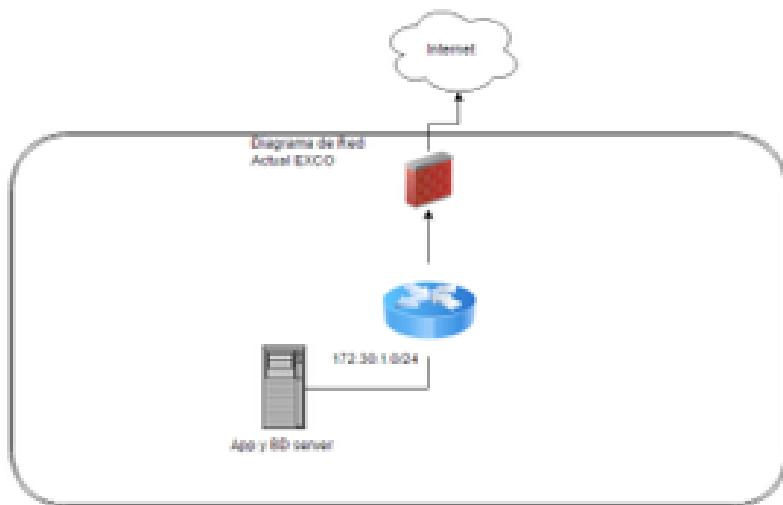
El proyecto inició con un estudio de factibilidad técnica y tecnológica en el que se resolvió la viabilidad del proyecto, en el mismo se evaluó el entorno tecnológico necesario para el desarrollo tomando en cuenta hardware, información, herramientas y software propiedad de la empresa, cuyo resultado fue positivo al contar con todo el respaldo tecnológico necesario para iniciar el proyecto. Se realizó un estudio de factibilidad operativa y operacional donde se obtuvo la apertura por parte de la empresa y la orientación de la interfaz de usuario tomando en cuenta el nivel de usuarios del sistema.

Se realizó un estudio de factibilidad económica y legal, donde el presupuesto calculado para el proyecto fue asumido en su totalidad por la empresa ya que el costo no era muy alto, en el estudio de factibilidad legal se determinó las licencias del software y herramientas a utilizar, ya que estos están licenciados bajo GNU GPL, EPL, que representan autorización para uso y distribución sin necesidad de pago a los autores.

Adicionalmente se determinó el aporte que el software y su información puede hacer al Plan Nacional del Buen Vivir, reconociendo que los objetivos potencialmente beneficiados son:

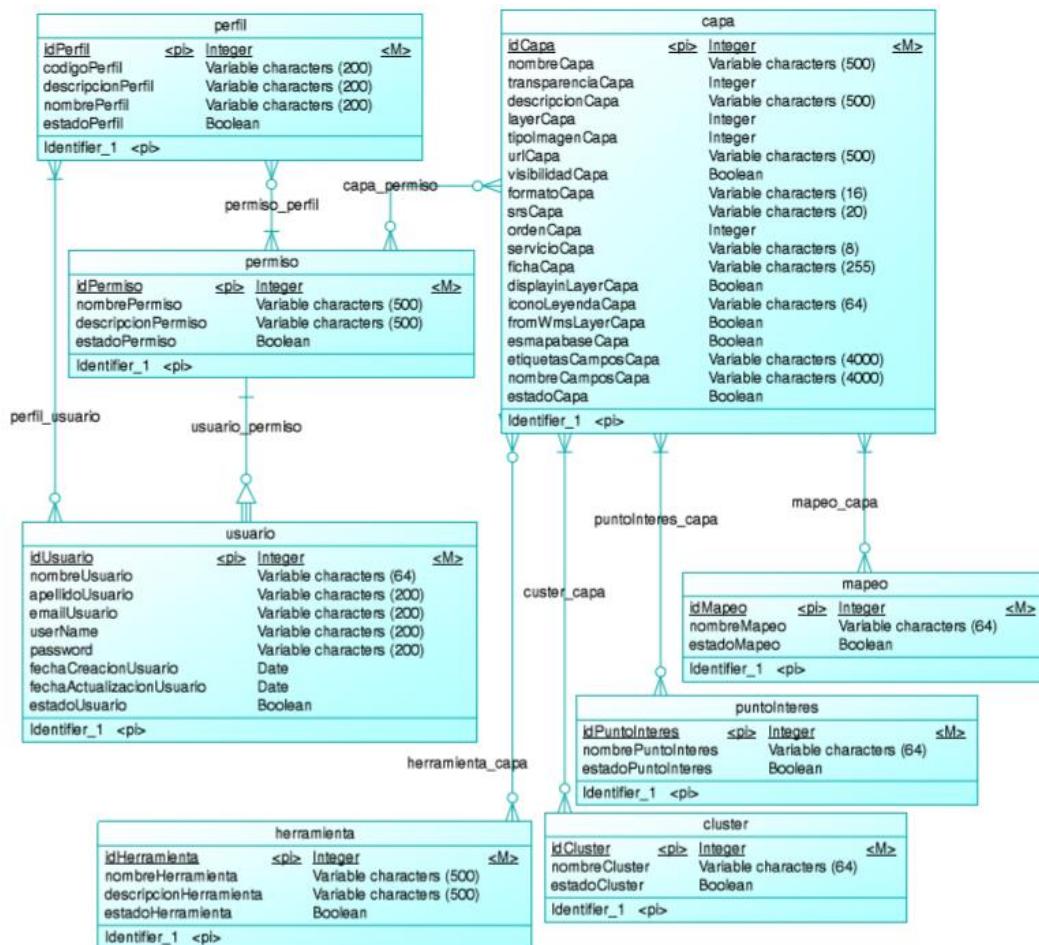
- Objetivo 3, literal 11: Alcanzar el 83% de hogares con acceso a red pública de agua.
- Objetivo 5, literal 5: Alcanzar el 50% de bienes inmuebles patrimoniales priorizados recuperados acumulados.
- Objetivo 7, literal 1: Aumentar la proporción de territorio continental bajo conservación o manejo ambiental al 35.9%

El desarrollo se llevó a cabo como un módulo adicional sobre la aplicación principal de la empresa para lo que utilizó Java, Eclipse, Hibernate y PrimeFaces para publicarlo finalmente sobre el servidor de aplicaciones de la empresa, Jboss AS 7.1, un diagrama simple del diagrama de red del servidor de aplicaciones de la empresa, como se puede ver representado en la Figura 4.



**Figura 4:** Consumo de recursos.

Fuente: Cacoo, Elaboración propia



**Figura 5:** Diagrama de base de datos primera forma normal.

Fuente: Power Designer (PD), Elaboración propia.

Durante la etapa de diseño se definió los elementos a representar gráficamente en el sistema, siendo estos la información que cuenta actualmente la empresa, como son polígonos, multipolígonos y centroides correspondientes a puntos de interés y áreas simples o complejas. El diseño de una base de datos que permita relacionar adecuadamente los elementos a consultar con el perfil adecuado de usuario. En la Figura 5 se puede ver el enfoque principal orientado a una capa de datos, teniendo los elementos geográficos como nodos asignados a una capa específica para una representación rápida en la interfaz gráfica. Con base en las entidades definidas en la primera forma normal se definió tablas para contener las relaciones existentes entre las entidades principales y ubicación de las propiedades correspondientes a dicha relación en las tablas correspondientes. En la Figura 6 podemos apreciar la normalización de la base de datos en su segunda y tercera forma, ya que las relaciones transitivas se han solucionado.

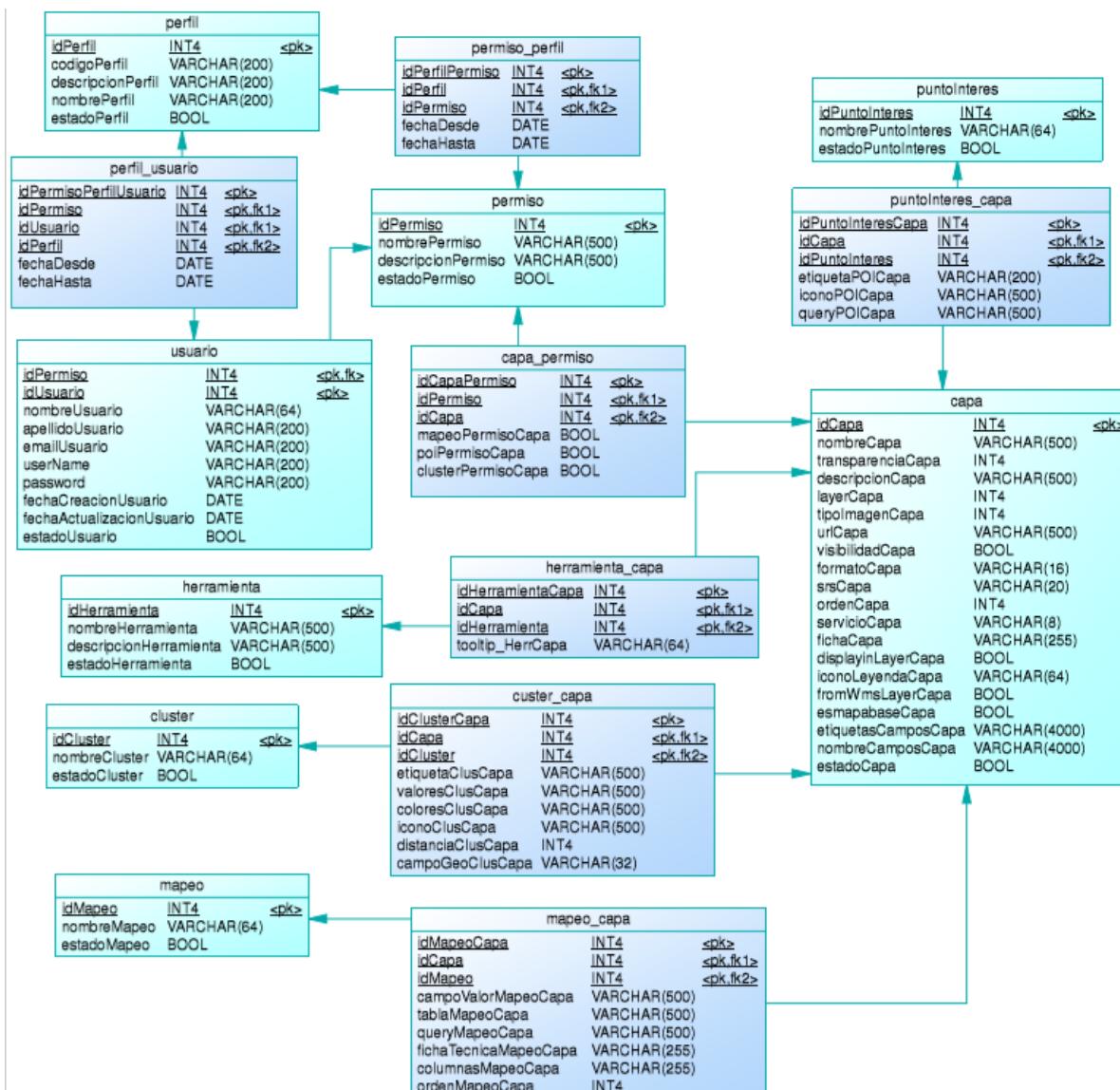


Figura 6: Diagrama de base de datos segunda forma normal.

Fuente: PD, Elaboración propia



Figura 7: Interfaz de inicio de sistema.

Fuente: Herramienta, Elaboración propia.

La publicación de la aplicación actualizada permite mantener el acceso regular de la aplicación, pero contando con acceso al visor acorde a los permisos asignados al usuario, como podemos observar en la Figura7 y en la Figura8, la opción del visor es mostrada a un usuario que posee permisos de acceso únicamente.

## RESULTADOS: IMPLEMENTACIÓN DEL VISOR PARA SERVICIOS GEOGRÁFICOS

La implementación del visor implicó un cambio en la arquitectura física de red de la empresa, reemplazando el servidor de aplicaciones actual por un servidor de virtualización de equipos en el que se seccionó la ubicación virtual de los servidores de datos. En la Figura 9 se puede ver la arquitectura de red actual de la empresa.

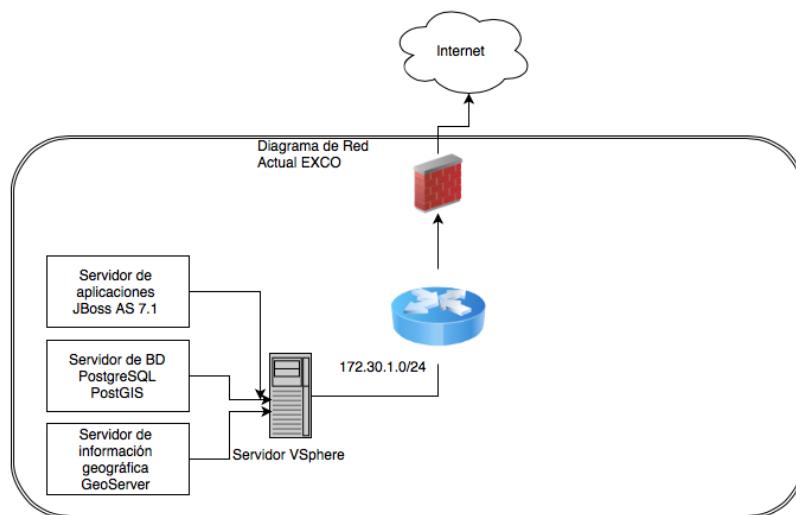
Portal de Servicios de Información - EXCO

Nombre:	Usuario
Apellido:	SEPS
Perfil:	USUARIO EXTERNO
Su clave expira en:	654 días

**Visor de Geoservicios**

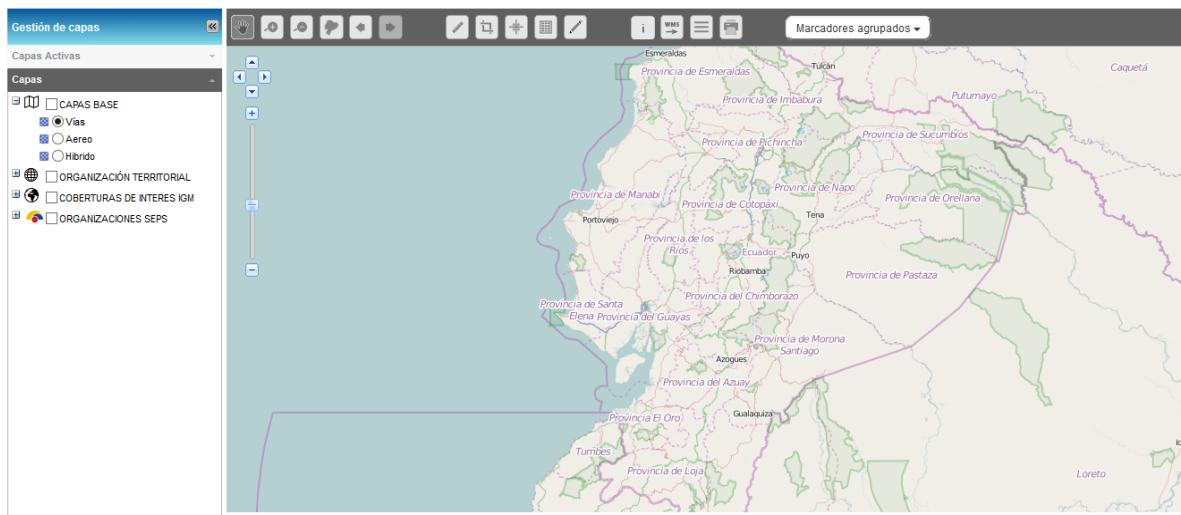
**Figura 8:** Menú de opciones disponibles para el usuario.

**Fuente:** Herramienta, Elaboración propia



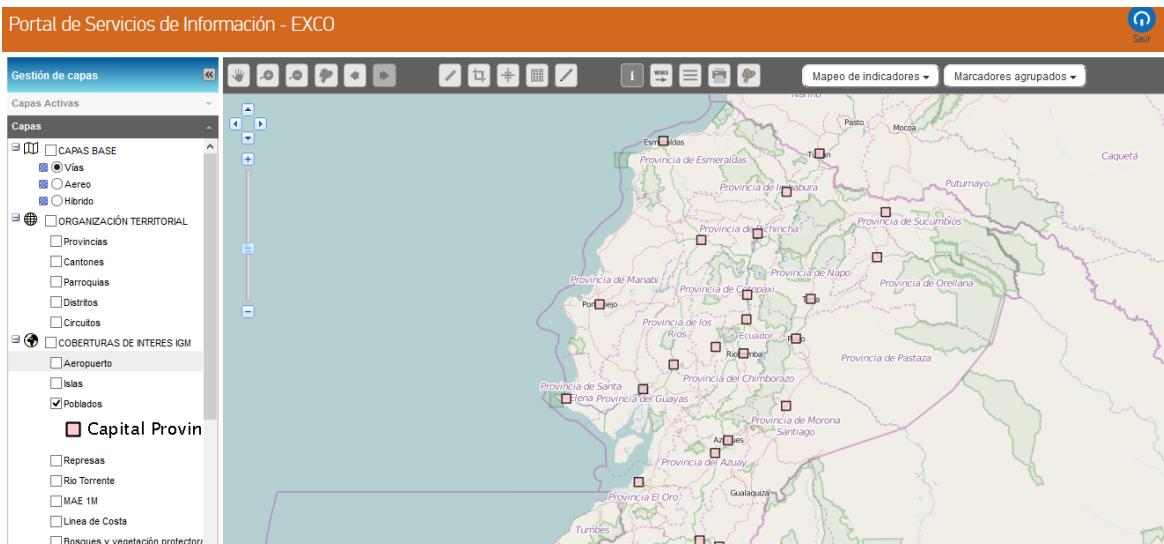
**Figura 9.** Diagrama de red actual Excelencia Corporativa.

**Fuente:** Cacoo, Elaboración propia



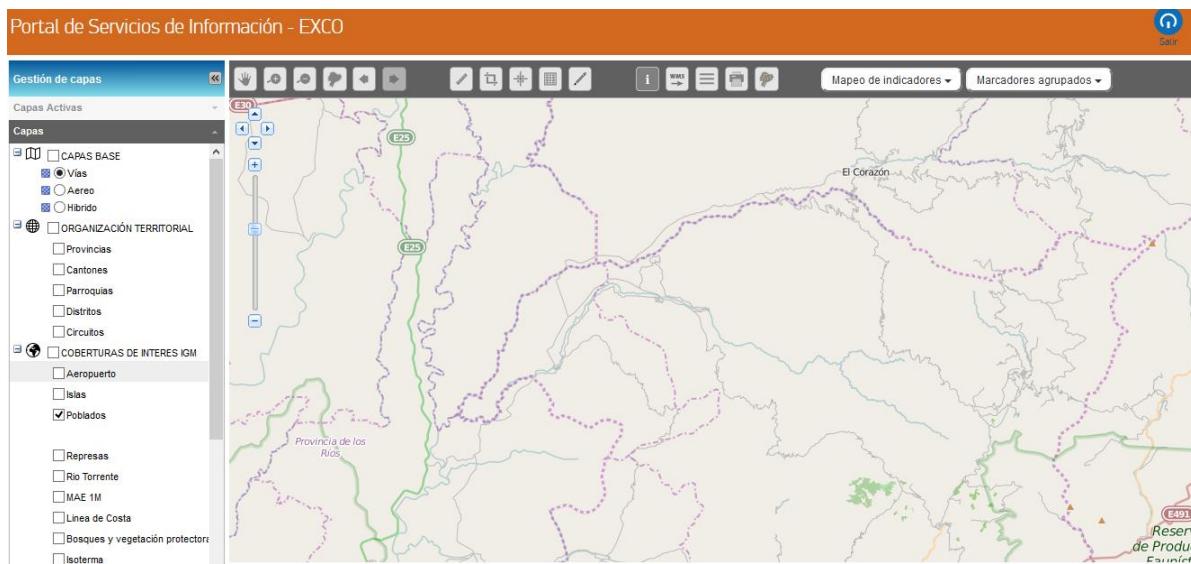
**Figura 10.** Imagen de la vista inicial del visor enfocada al mapa de Ecuador.

Fuente: Herramienta, Elaboración propia



**Figura 11.** Muestra de capa de puntos de interés.

Fuente: Herramienta, Elaboración propia



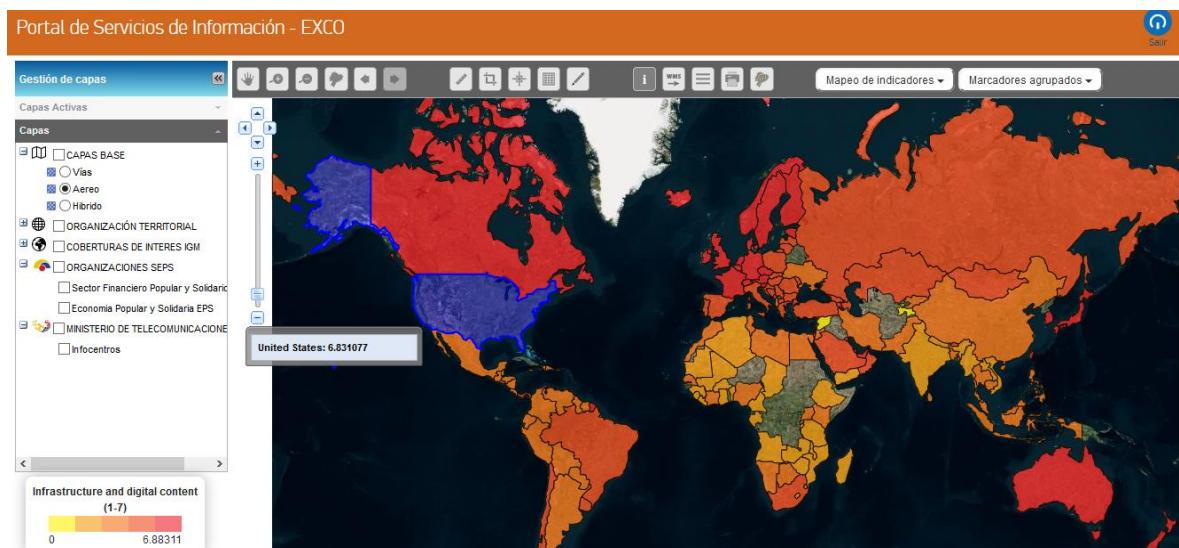
**Figura 12.** Vista acercada de un recurso con una capa sobreposta.

Fuente: Herramienta, Elaboración propia

La Figura 10 muestra la vista inicial del visor, enfocada en el mapa de Ecuador, la Figura 11 muestra una capa sobreuesta de puntos de interés, la Figura 12 muestra una capa sobreuesta de la delimitación de los pueblos, la Figura 13 muestra un mapa calórico representado por suma de información contada por sectores.

## TRABAJOS RELACIONADOS

Existen varios proyectos de tesis de visores de información geográfica desarrollados, de entre los cuales se detallan los siguientes:



**Figura 13.** Imagen de un mapa calórico.

Fuente: Herramienta, Elaboración propia

El trabajo de Armas e Hidalgo [5] se enfoca al desarrollo de un geo portal como complemento al sistema de información y consultas de tramos viales del Ecuador; siendo una herramienta de consulta para la obtención de datos geográficos del MTOP. En el trabajo de

Martinez, Zambrano y Urquiza [6] se realiza un estudio que muestra la importancia del desarrollo de una aplicación GIS, como herramienta digital para la consulta y localización de los diferentes puntos de interés turístico de la ciudad de Guayaquil. Esta herramienta permite recopilar y almacenar por medio de interfaces gráficas la información multimedia de los centros y puntos turísticos de los sectores definidos en Guayaquil, además de proveer rutas de origen/destino para el traslado de visitantes en puntos urbanos de acuerdo a la dirección de inicio, dirección de destino y sentido de vías.

## DISCUSIÓN

El esquema de uso de datos de la aplicación se acopla fácilmente a varios tipos de información geográfica como son Puntos de Interés, formas geográficas, mapas de calor, coropletas, etc. Estos recursos son visualizados por la interfaz gráfica final. Actualmente se cuenta con información procesada (Tabla 1) que corresponde al tratamiento de información de proyectos anteriores.

**Tabla 1.** Información geográfica disponible para publicación.

Fuente: Elaboración propia.

Ámbito		Giro	Tipos de información		Productos a ser georreferenciados
Sector	Entidad		Alfanumérica	Geográfica	
Financiero	Superintendencia de Economía Popular y Solidaria	Supervisión y control de las organizaciones de la economía popular y solidaria	Datos de ubicación, días y horarios de atención al cliente, datos de equipos e infraestructura de la entidad, número de socios	Centroide del elemento	Entidades de la Economía Popular y Solidaria (EPS)
			Datos de ubicación, días y horarios de atención al cliente, datos de equipos e infraestructura de la entidad, número de socios	Centroide del elemento	Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario (SFPS)
Ambiental	Ministerio del Ambiente	Ejercer de forma eficaz y eficiente la rectoría de la gestión ambiental	Identificación, área en metros, perímetro, número de hectáreas	Polígono del elemento	Bosques y vegetación protectora
			Identificación, tipo, área, tipo paisaje	Multipolígono del elemento	Patrimonio de áreas naturales del estado
			Rango	Polígono del elemento	Isoyeta
			Rango	Polígono del elemento	Isotermia
			Identificación, tipo	Polígono del elemento	Lagos y lagunas
Geográfico	Instituto Geográfico Militar	Proveer productos y servicios cartográficos, geográficos, seguridad documentaria y extensión cultural de alta calidad	Información, longitud, área	Multipolígono del elemento	Provincia
			Información, longitud, área	Multipolígono del elemento	Cantón
			Información, longitud, área	Multipolígono del elemento	Parroquia
			Información	Multipolígono del elemento	Zona
			Información, área	Multipolígono del elemento	Distrito
			Información	Multipolígono del elemento	Círculo

			Descripción	Línea del elemento	Vías de tren
			Descripción, tipo, forma	Línea del elemento	Red vial
			Información	Centroide del elemento	Aeropuerto
			Información	Centroide del elemento	Poblados
Educación	Ministerio de Educación	Garantizar el acceso y calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a los y las habitantes del territorio nacional	Información de la institución, sostenimiento, régimen escolar, nivel educativo, número de estudiantes	Centroide del elemento	Instituciones educativas
Salud	Ministerio de Salud Pública	Ejercer la rectoría, regulación, planificación, coordinación, control y gestión de la salud pública ecuatoriana	Información de la entidad, nivel de atención, tipo	Centroide del elemento	Unidades de salud
Deportivo	Ministerio del Deporte	Desarrollar la actividad física y el deporte ecuatoriano	Información de la entidad, estado, administración	Centroide del elemento	Infraestructura deportiva
Social	Ministerio Coordinador de Desarrollo Social	Realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación a las políticas, planes, programas y proyectos del área social.	Información, dirección, tipo, ubicación	Centroide del elemento	Centros infantiles del Buen vivir
			Información, dirección, tipo, ubicación	Centroide del elemento	Centros creciendo con nuestros hijos
			Ubicación	Multipolígono del elemento	Registro social
			Información, área, ubicación,	Multipolígono del elemento	Asentamientos humanos irregulares
Telecomunicaciones	Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información	Ser el órgano rector del desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación en el Ecuador, que incluyen las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico.	Información, ubicación, dirección, número de computadores, tipo, tipo de conexión, proveedor, días laborables, horario atención	Centroide del elemento	Infocentros
Seguridad	Policía Nacional	Atender la seguridad ciudadana y el orden público, proteger el libre ejercicio de los derechos y la seguridad de las personas dentro del territorio nacional.	Información, tipo, número de personas, estado, modelo, ubicación	Centroide del elemento	Entidades policiales

La información especificada en la Tabla 1, si es canalizada de forma adecuada puede ayudar principalmente a la asignación inteligente de recursos para el desarrollo local de poblaciones y mejoramiento de niveles de educación, seguridad, distribución de espacio en general.

## CONCLUSIÓN

- El complemento para publicación y control de la información útil de la empresa Excelencia Corporativa Cía. Ltda. con el uso de herramientas de software libre permitió culminar el desarrollo del Visor de Información Geográfica con lo que se cumplió el objetivo general del proyecto.
- El visor representa un nexo entre la empresa y sus clientes, el desarrollo de la interfaz permite que la información recolectada en varios proyectos anteriores sea presentada de una forma visual a los clientes y permite el acceso a información por medio de funcionalidades para consulta y obtención de datos geográficos.
- Existen varias librerías y servicios que permiten la construcción de visores de información geográfica, algunas reciben mejoras constantes en el tiempo por parte de la comunidad, lo que permite mejorar la versión actual del proyecto en el transcurso del tiempo. Las librerías seleccionadas para el proyecto permitirán el mejoramiento continuo del visor desarrollado.
- El área de desarrollo de la empresa tiene como objetivo elaborar con base al proyecto actual un sistema de recopilación y tratamiento de información geográfica que mantendrá estrecha relación con el proyecto desarrollado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Palacio Juan, Octubre 2008 | Flexibilidad con Scrum, principios de diseño e implementación.
- [2] TRELLO, INC. Trello [en línea] <<https://trello.com/>> [Consulta: 3 noviembre 2014] [http://www.scrumalliance.org/pages/what\\_is\\_scrum](http://www.scrumalliance.org/pages/what_is_scrum)
- [3] Albaladejo Xavier (2010) Qué es SCRUM | Proyectos Ágiles. [Consulta: 23 octubre 2014]. <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>
- [4] Iglesias, Jesús (2011) Gráficos de trabajo pendiente | proyectos Ágiles. [Consulta: 7octubre 2014]. <http://www.proyectosagiles.org/graficos-trabajo-pendiente-burndown-charts>
- [5] Armas C. & Hidalgo I. (2012). Desarrollo e implementación de un sistema de información geográfica para control y consultas de tramos viales para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas[Consulta: 27 junio 2015], <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5454/1/T-ESPE-033333.pdf>
- [6] Martinez, G. ; Zambrano, F. ; Urquiza, J. (2010). Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información GeográficoWeb Turístico[Consulta: 27 junio2015], <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/8686>
- [7] Pérez Martín (2010) Como funciona SCRUM | Proyectos Ágiles. Consultado 23 octubre 2014. <http://www.proyectosagiles.org/como-funciona-scrum>
- [8] Morales, Aurelio (2013 )Estudio comparativo de tecnologías web mapping. [Consulta: 27marzo 2015] . <http://mappinggis.com/2012/12/estudio-comparativo-web-mapping/>

**Recepción:** 16 de octubre de 2015

**Aceptación:** 08 de marzo de 2016

**Publicación:** 29 de marzo de 2016

## FADMANAGER

---

### FREE ACTIVE DIRECTORY MANAGER (FADMANAGER)

Yoedusvany Hernández Mendoza<sup>1</sup>

Maité Martínez González<sup>2</sup>

Elvis Manuel Martín Jaime<sup>3</sup>

1. Máster, Profesor Ingeniero informático. UNICA. Universidad de Ciego de Ávila. Dpto. de Redes. Cuba. E-mail: [yoedusvany@unica.cu](mailto:yoedusvany@unica.cu)
2. Profesor Ingeniero informático. UNICA. Universidad de Ciego de Ávila. Dpto. de Redes. Cuba. E-mail: [maite@unica.cu](mailto:maite@unica.cu)
3. Profesor Ingeniero informático. UNICA. Universidad de Ciego de Ávila. Dpto. de Redes. Cuba. E-mail: [elvis@unica.cu](mailto:elvis@unica.cu)

## RESUMEN

En el presente artículo se expone una herramienta desarrollada para la gestión de los usuarios del Directorio Activo en el Departamento de Gestión de Redes de la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez” (UNICA). Los administradores de red utilizan el Directorio Activo (DA) para operar elementos de la red de mucha importancia. Un aspecto importante en el DA es la administración de usuarios y grupos. Mediante un estudio realizado se pudo comprobar en la UNICA que existen limitantes para la gestión antes mencionada. Por estas razones se hizo necesario desarrollar un Sistema para la Gestión de Usuarios del DA (*FAD Manager*), el cual constituye una aplicación *Web* donde se utilizan lenguajes de programación como JavaScript y PHP v5.3, el Apache v2 como Servidor *Web*, los framework ExtJS v4.2 (para el diseño de interfaces) y CodeIgniter v2.1.3 (*framework* para PHP) y la herramienta OOH4RIA *Tool* que da soporte a la metodología OOH4RIA. La validez del sistema propuesto mediante pruebas de *software*, el análisis de calidad del *software* siguiendo la Norma ISO 9126 y el criterio de especialistas se arrojaron resultados que corroboran la efectividad de *FAD Manager*.

## ABSTRACT

In this paper a tool to manage Active Directory users in the Network Management Department at the University of Ciego de Avila "Maximo Gomez Baez" (UNICA) is exposed. Network administrators use the Active Directory (AD) to operate network elements of great importance. An important aspect in the DA is managing users and groups. Through a study it was found in the only limitations exist for the aforementioned management. For these reasons it became necessary to develop a system for user management of AD (*FADMManager*), which is a Web application where used programming languages such as JavaScript and PHP v5.3, v2 as the Apache Web server, the framework ExtJS v4.2 (for the design of interfaces), CodeIgniter v2.1.3 (*framework* for PHP) and OOH4RIA Tool that supports the OOH4RIA methodology. The validity of the proposed system using software testing, quality analysis software using the ISO 9126 standard and the criterion of specialists results corroborate the effectiveness of *FAD Manager*.

## PALABRAS CLAVE

Gestión; usuario; LDAP; servicio; dominio.

## KEYWORDS

Manage; user; LDAP; service; domain.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las redes de computadores se encuentran en una constante evolución debido al alto impacto que estas generan en una estructura organizacional determinada. Tanto en empresas, como en instituciones educacionales, se ha vuelto una necesidad el mantenerse al día con respecto a nuevas aplicaciones que imponen un uso eficaz de los recursos existentes en estos lugares. [1]

El empleo de las redes tiene como objetivo satisfacer las necesidades de sus usuarios mediante la integración de los flujos de información existentes en las organizaciones. Los sistemas elaborados para el trabajo en red favorecen el acceso rápido a la información interna y externa, formal e informal, previene la duplicidad de los datos y produce un máximo rendimiento en el uso de la información existente la cual puede ser accesible desde cualquier lugar y en cualquier momento. [2].

La utilización de las redes ha generado que sea cada vez más necesario administrarlas y gestionarlas de manera que den más confiabilidad a sus usuarios, la gestión de una red facilita el apoyo técnico a la administración de redes para prevenir que la misma tenga un mal funcionamiento o bien ayudar a mejorar y evolucionar paulatinamente [3]. Una de las herramientas que se utiliza para organizar y gestionar los recursos de una red computadoras y todo lo que a ello implica (usuarios, servicios, grupos, servidores, dominios, permisos, etc.) es el *Active Directory* (Directorio Activo) [4].

El Directorio Activo (DA) es un repositorio común de objetos que residen en la red, tales como, usuarios, grupos, computadoras, impresoras, aplicaciones y ficheros. La base de datos soporta números atributos para cada clase de objeto que puede ser usada para almacenar una variedad de información. Permite a los administradores de red administrar información eficientemente desde un repositorio central que puede ser globalmente distribuido. (Allen & Lowe-Norris, 2003) [5] Su funcionamiento se basa principalmente en los protocolos DNS (*Domain Name System*) y LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*). Este último almacena de forma centralizada toda la información referente a usuarios, grupos, computadoras, unidades organizativas, políticas de seguridad, etc. [4].

En cualquier entidad donde se ejecuten labores de administración de red es necesario el uso de alguna herramienta que facilite este proceso. El presente artículo expone las problemáticas y cuestiones técnicas que existen para la gestión de los usuarios del Directorio Activo (AD) en la Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila (UNICA).

## DESARROLLO

### DIRECTORIO ACTIVO

Una de las herramientas que se utiliza para gestionar los recursos de una red de computadoras y todo lo que a ello implica (usuarios, servicios, grupos, servidores, dominios, permisos, etc.) es el *Active Directory* (AD) o Directorio Activo (DA). Este es un servicio de directorios en una red distribuida de computadores desarrollado por *Microsoft* y destinado exclusivamente a Sistemas Operativos *Windows* de propiedad de la misma empresa. A través de su estructura jerárquica, DA es capaz de almacenar de forma centralizada, organizada y accesible la información concerniente a los componentes de una red denominados también objetos. [5]

El DA se divide en dos estructuras: estructura lógica y estructura física: [6]

- **Estructura Lógica:** es flexible y proporciona un método de diseño y jerarquía de directorio, que se utiliza para organizar los recursos de la red. Tiene como componentes:
  - **Dominio:** es la unidad básica de organización de seguridad en el Directorio Activo, todos los objetos son mantenidos en un dominio y este guarda la información solo de los objetos que contiene. Cada dominio tiene sus propias políticas de seguridad y las relaciones de confianza de seguridad con otros dominios. El administrador de un dominio tiene los permisos y derechos necesarios para desempeñar las tareas de administración en ese dominio.
  - **Unidades Organizacionales (OU):** es un objeto contenedor que se usa para organizar objetos (como cuentas de usuario, grupos, equipos, impresoras y otras OU's) dentro de un dominio. Las OU proveen un mecanismo sencillo para agrupar usuarios y es la unidad más pequeña a la que se le pueden asignar configuraciones de políticas de grupo.
  - **Árboles:** es la recopilación jerárquica de los dominios, los que comparten un espacio para nombres común. Cuando se añade un dominio a un árbol existente, el nuevo dominio es un dominio hijo de un dominio padre existente y se establece automáticamente una relación de confianza.
  - **Bosques:** está formado por varios árboles los cuales no comparten un nombre común. Cada árbol de un bosque tiene su propio nombre de espacio único.
- **Estructura Física:** se usa para configurar y administrar el tráfico de red. Entender los componentes de la estructura física del DA es importante para optimizar el tráfico de red y el proceso de logon. Se compone de:

- **Sitios:** determina la forma que debe replicarse la información de directorio y como debe tratarse las solicitudes de servicio de equipos los que son asignados a sitios, estos son una combinación de una o más subredes IP (Internet Protocol) conectadas en enlaces de alta velocidad, las cuales constituyen una forma sencilla y eficaz para representar agrupamientos en la red.
- **Controlador de Dominio:** es donde se almacena una copia del directorio, que almacenan datos y administran las interacciones entre el usuario y el dominio, como los procesos de inicio de sesión, la autenticación y las búsquedas de directorio. También administra los cambios del directorio y los replica a otros controladores de dominio del mismo dominio.

Entre las ventajas que puede proporcionar su uso dentro de una organización se encuentra:  
[6]

- La seguridad de la información: el control de acceso se puede definir no sólo para cada objeto del directorio, sino también para cada una de las propiedades del objeto.
- La administración basada en políticas: establece un conjunto de normas de la empresa.
- La capacidad de ampliación: los administradores tienen la posibilidad de agregar nuevos objetos al esquema y nuevos atributos.
- La replicación de la información: permite actualizar el directorio en cualquier controlador de dominio.
- Integración con DNS (Domain Name System): utiliza el Sistema de Nombres de Dominio, que es un servicio estándar de Internet que traduce nombres de equipos *host* a direcciones IP numéricas.
- Las consultas flexibles: los usuarios y administradores pueden utilizar el comando Buscar para encontrar rápidamente un objeto en la red por sus propiedades.

## DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA PROPUESTA

Esta herramienta se desarrolló producto a las problemáticas para la administración de los usuarios del dominio:

- Acceso al servicio por parte de varios tipos de usuarios (administradores de red, J'Dpto. de Redes, Manager de usuarios, Dtor. De Informatización, Seguridad Informática)
- Acceso remoto limitado en cuanto a cantidad de conexiones al servidor de dominio.
- Acceso a los logs de las operaciones en el dominio. (Están localizados dentro del servidor de dominio, por tanto, el acceso a los mismos es posible con privilegios administrativos)

- Elaboración de reportes. (El servidor de dominio no cuenta con herramienta para exportar reportes específicos a pdf u otros tipos de ficheros.)
- Existencia de varias herramientas propietarias en la red de redes.

Las ideas centrales para el desarrollo de este sistema además de solucionar o atenuar las deficiencias antes mencionadas son las siguientes:

- Permitir el acceso simultáneo de varios usuarios.
- Gestionar los usuarios, grupos y Unidades Organizativas (OU).
- Brindar reportes en formato PDF y RTF.
  - Usuarios a punto de vencer la contraseña.
  - Usuarios con contraseña vencida.
  - Usuarios que no han iniciado contraseña.
  - Usuarios de un grupo dado.
  - Usuarios en una OU dada.
  - Información general.
- Sistema de avisos para los usuarios que están a punto de vencer la contraseña por correo.
- Cambio de contraseña para usuarios que están a punto de vencer.

Para el desarrollo de esta aplicación Web. Se utilizaron las siguientes tecnologías y lenguajes de programación:

- Framework de Javascript, ExtJS 4.2.
- Framework de PHP, Codeigniter 2.1.3.
- HTML 5, CSS 3.
- Apache2, con las extensiones o módulos: ldap, rewrite, ssl
- OpenSSL 1.0.1f, para los certificados.

## APLICACIONES SEMEJANTES EXISTENTES

En la búsqueda realizada se encontraron sistemas que gestionan recursos del Directorio Activo. Sin embargo, muchos de ellos no se ajustan a las necesidades particulares de la presente investigación como es caso de:

- **PC Gestor** es un sistema *Web* desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en La Habana, es destinado a gestionar computadoras de los laboratorios. [7]
- **Águilas** es un sistema *Web* desarrollado bajo la distribución Venezolana de *Software Libre* (Proyecto Canaima), el sistema es capaz de crear, ver, modificar y eliminar una cuenta de usuario, cambiar la contraseña, listar todos los usuarios registrados y buscar usuarios dentro de la base de datos. Es específicamente para el Open LDAP (es una implementación libre y de código abierto del protocolo LDAP) y no para la solución que brinda *Microsoft* (LDAP). [8]
- **ADManager Plus** es una solución que facilita la administración del Directorio Activo, ayudando al responsable de Directorio Activo y a los demás técnicos de informática con sus tareas de administración. Cuenta con una consola central *Web* que actúa

como "intermediario" entre el usuario y el Directorio Activo, le muestra al usuario las opciones que correspondan según su perfil: los técnicos normales pueden realizar tareas sencillas, como cambio de contraseñas o la activación de cuentas; mientras que los administradores más avanzados pueden llevar a cabo tareas como la importación de datos y la actualización masiva de datos, etc. La herramienta es gratis solo por treinta días. [9]

- **LDAP Admin Tool** esta herramienta facilita las rutinas de administración de LDAP necesarios, tales como crear, editar, copiar, extraer y colocar objetos LDAP. Además exporta e importa datos desde y hacia la mayoría de los formatos de archivo populares, editar los atributos con diferentes editores, administrar usuarios y sus privilegios LDAP, utiliza funciones de administración diseñados para hacer su trabajo con el servidor LDAP cómoda y eficiente. La herramienta es gratis solo por treinta días. [10]
- **Hyena** está diseñado para simplificar y centralizar casi todas las tareas de gestión del día a día, ofreciendo nuevas capacidades para administración del sistema. Utiliza una interfaz de estilo Explorador para todas las operaciones como administración de usuarios, grupos (tanto locales como globales), acciones, dominios, equipos, servicios, dispositivos, eventos, archivos, impresoras y trabajos de impresión, sesiones, archivos abiertos, espacio en disco, los derechos de los usuarios, mensajería, exportador, planificación de tareas, procesos y la impresión. La herramienta es gratis solo por treinta días. [11]
- **LDAP Administrator** es una herramienta de administración de LDAP fácil de usar, diseñado para trabajar con casi cualquier servidor LDAP incluido *Active Directory*, *Novell Directory Services*, *Netscape/iPlanet*, etc. Simplifica significativamente la gestión de directorios LDAP que prestan servicios de directorio avanzadas de búsqueda, las operaciones de actualización y las instalaciones de gestión de pertenencia a grupos. Los datos del directorio pueden ser exportados e importados en (ldif, csv, dsml1, dsml2) y otros formatos. Permite gestionar las entradas LDAP usando la sintaxis de tipo SQL y realiza operaciones de LDAP que no se pueden ejecutar a través de medios de LDAP estándar. La herramienta es gratis solo por treinta días. [12]
- **LDAP Browser** es una versión ligera. Soporta operaciones de sólo lectura, no modifica los datos del directorio LDAP, por ejemplo navegar, buscar y exportar. [13]

## METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

Hasta hace pocos años, las aplicaciones Web tradicionales presentaban grandes limitaciones en su interfaz de usuario siendo así más pobres y menos usables que las aplicaciones de escritorio. Sin embargo, las aplicaciones Web han evolucionado rápidamente gracias a la aparición de nuevas tecnologías que permiten aumentar la calidad de la interfaz de usuario de las aplicaciones Web mejorando sus componentes gráficos, reduciendo el tráfico con el servidor y aumentando la usabilidad con el cliente final, son las llamadas Rich Internet Applications (RIAs) [14].

Las RIAs utilizan datos que pueden ser procesados tanto por el servidor como por el cliente. Además el intercambio de datos se lleva a cabo de manera asíncrona con el fin de que el cliente se mantenga receptivo a sus eventos, mientras que continuamente se recalcula y actualiza partes de la interfaz de usuario. Del lado del cliente, una RIA ofrece un look-and-feel similar al de una aplicación de escritorio. De esta forma, las RIAs se caracterizan fundamentalmente por una variedad de controles de operación interactiva, la posibilidad de uso online/offline de la aplicación y el uso transparente de conexión entre cliente y servidor.

Las principales características de una RIA son las siguientes [15]:

- Distribución de datos
- Distribución en el Cómputo de Página
- Comunicación cliente-servidor
- Mejora en el comportamiento de la interfaz de usuario.

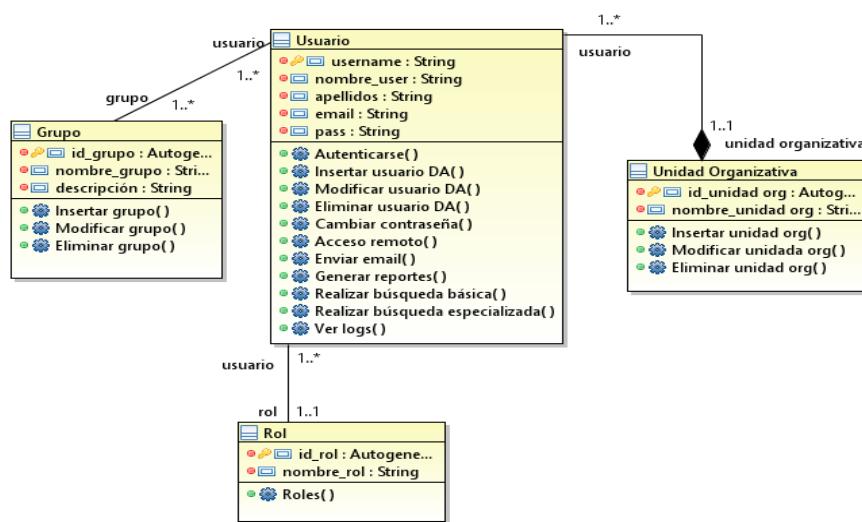
Las RIAs se pueden organizar en tres tipos, según la función de cómo se desarrollan y despliegan [16]:

- El primer tipo, basado en plug-in, implica crear la aplicación en una plataforma dedicada (o en un entorno dedicado) y luego desplegarla, ya sea como una solución integrada o una aplicación stand-alone lanzada desde el navegador. La mayor ventaja del enfoque basado en plug-in es la simplicidad de su desarrollo, además de proporcionar garantía de que la aplicación se ejecute de la misma manera a través de múltiples plataformas, siempre y cuando el plug-in correcto esté disponible.
- El segundo tipo y es la más popular se conocen como RIAs “basadas en script”. Estas aplicaciones utilizan una combinación de tecnologías que por lo general incluyen XHTML/HTML, CSS, DOM y JavaScript. La idea es utilizar CSS y HTML para dar estilo y presentar la interfaz y finalmente el uso de JavaScript para realizar solicitudes asíncronicas al servidor. Esta estrategia confiere a la aplicación un tamaño mínimo y no requiere pre-instalar ningún tipo de software. La estrategia más exitosa para el desarrollo de aplicaciones estilo AJAX es la de asumir que el navegador del usuario no tiene acceso a JavaScript. Primero, la aplicación se desarrolla utilizando el modelo tradicional de una aplicación de Internet y luego se utiliza JavaScript para comprobar si éste está habilitado en el cliente para poder modificar los componentes de la página según sea necesario.
- El último y menos popular tipo de RIA, es el “basado en el navegador”. Estos por lo general incorporan un lenguaje de interfaz de usuario, basado en XML, que permite a los desarrolladores especificar los elementos necesarios y sus interacciones en un formato declarativo, adaptado de esta forma al navegador. La principal ventaja de este enfoque es la base que tiene sobre los estándares XML apoyados por la W3C como CCS 1 y 2, los niveles del DOM 1 y 2 y JavaScript 1.5.

Sin embargo, las RIAs son aplicaciones más complejas que la Web tradicional y su desarrollo requieren de un diseño e implementación más costosa. Por ello, este nuevo tipo de aplicaciones pretende modificar las metodologías Web, introduciendo nuevos modelos que representen una interfaz más interactiva y mejora el proceso de desarrollo usando técnicas de automatización que lo aceleren y reduzcan posibles errores. En este contexto, se define el

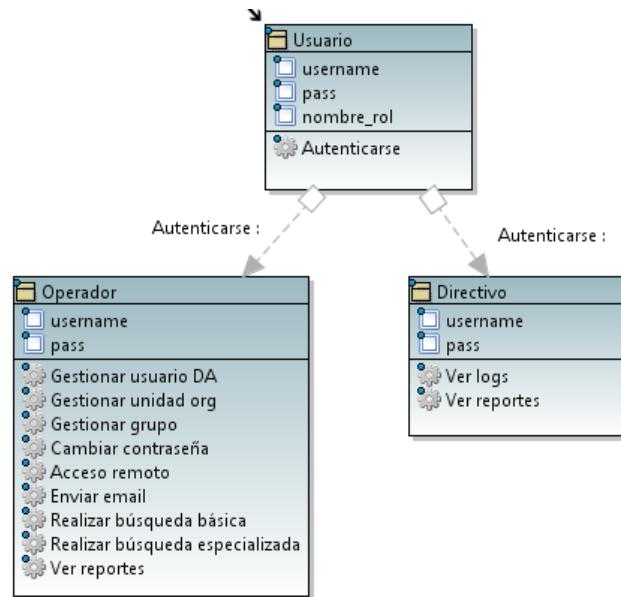
aceramiento de OOH4RIA [16] [17], es basada en el paradigma de desarrollo del software, dirigido por modelos DSDM (Dynamic Systems Development Method) que proponen un conjunto de modelos específicos de dominio y un conjunto de transformaciones que permiten obtener la implementación de una RIA.

El proceso de desarrollo utilizando es la metodología OOH4RIA, esta comienza con la definición del Modelo de Dominio OOH (Modelo Conceptual) [18] que representa las entidades del dominio y las relaciones entre ellas. Este modelo utiliza los mismos elementos y apariencia visual que un diagrama de clases UML [19], [20] pero define su propio meta modelo para introducir extensiones (como la especificación de la OID (Object Identifier), la definición de tipos datos como Date, Double o tipos de datos complejos como (Set, Bag, List, entre otros.) que permiten mejorar la especificación de la solución implementada. El Modelo Conceptual del FADMANAGER se muestra a continuación (ver Figura 1).

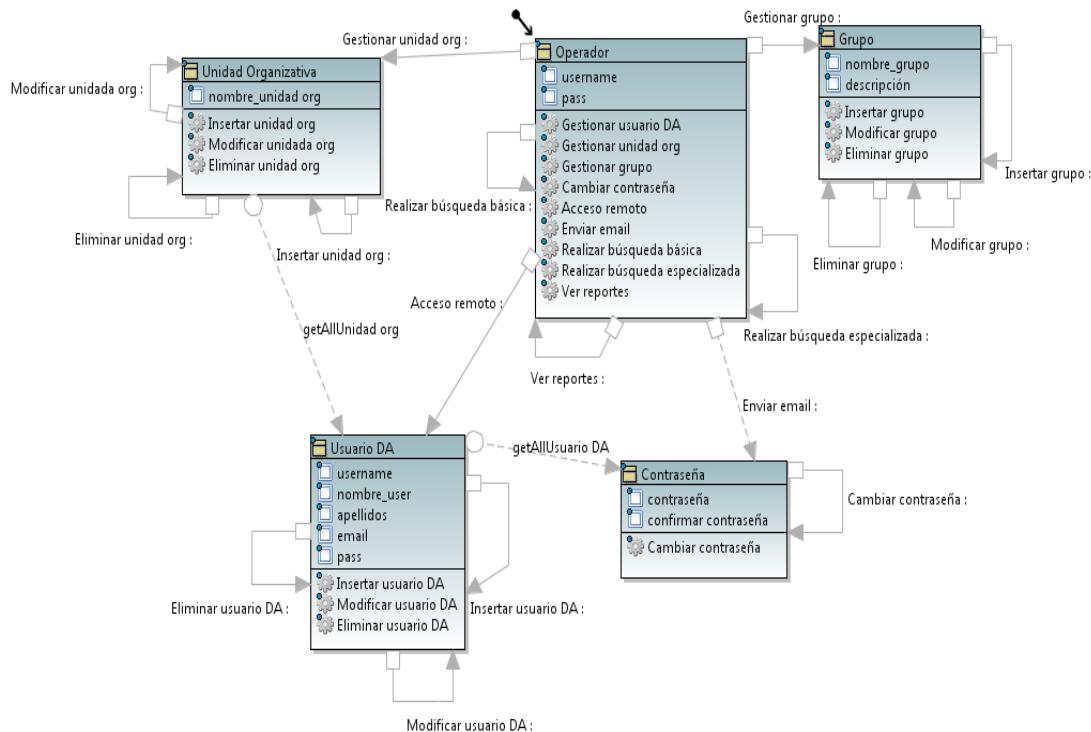


**Figura 1:** Modelo Conceptual del FADMANAGER. (Elaboración propia)

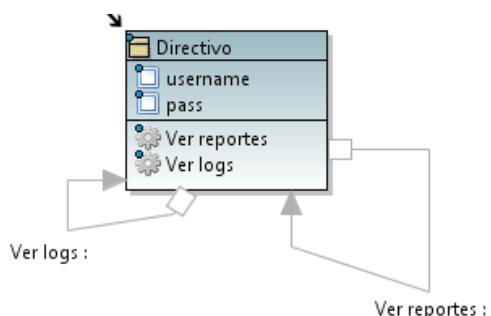
El siguiente modelo de la metodología, es el Modelo de Navegación que define la semántica de navegación asociada a las clases de los objetos del modelo. [21] Este modelo representa la parte servidora y permite representar la navegación entre los conceptos de dominio y establece las restricciones de visualización a la capa de interfaz. [14] A continuación se muestran los Modelos Navegacional Autenticarse (Ver Figura 2), Operador (Ver Figura 3) y Directivo (Ver Figura 4).



**Figura 2: Modelo Navegacional Autenticarse. (Elaboración propia)**

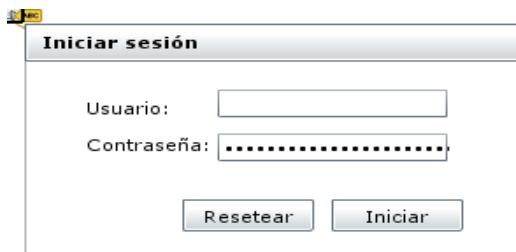


**Figura 3: Modelo Navegacional Operador. (Elaboración propia)**



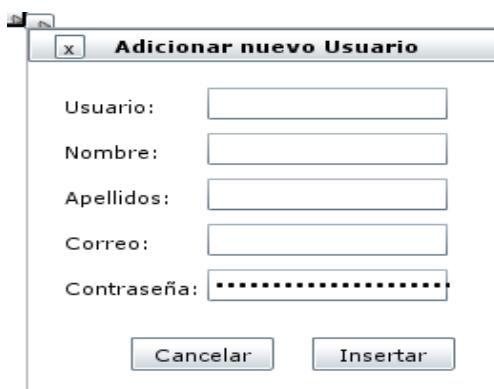
**Figura 4: Modelo Navegacional Directivo. (Elaboración propia)**

El siguiente modelo de la metodología OOH4RIA es el Modelo de Presentación, que realiza una representación estructural de los componentes visuales que constituyen la interfaz de usuario RIA, enfocada en obtener una apariencia casi idéntica a la interfaz final del usuario. [14] A continuación se muestran algunos modelos de presentación para los modelos navegacionales antes expuestos (Ver Figura 5-7).



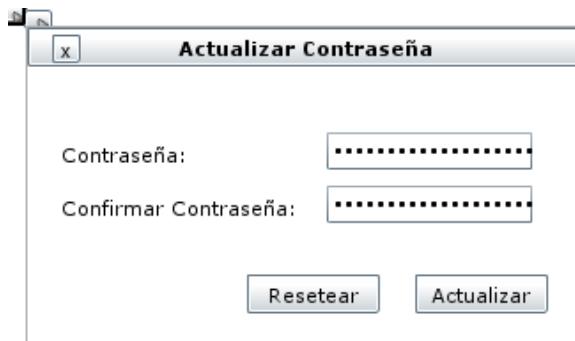
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Iniciar sesión". It contains two text input fields: "Usuario:" and "Contraseña:", both with placeholder text. Below the fields are two buttons: "Resetear" and "Iniciar".

**Figura 5:** Modelo de Presentación Autenticarse. (Elaboración propia)



A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Adicionar nuevo Usuario". It contains five text input fields labeled "Usuario:", "Nombre:", "Apellidos:", "Correo:", and "Contraseña:", all with placeholder text. Below the fields are two buttons: "Cancelar" and "Insertar".

**Figura 6:** Modelo de Presentación Directivo (Insertar usuario DA). (Elaboración propia)



A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Actualizar Contraseña". It contains two text input fields: "Contraseña:" and "Confirmar Contraseña:", both with placeholder text. Below the fields are two buttons: "Resetear" and "Actualizar".

**Figura 7:** Modelo de Presentación Directivo (Cambiar Contraseña). (Elaboración propia)

La siguiente figura muestra la interfaz inicial del sistema:

**Free Active Directory Manager (FADManager) |**

**LDAP UNICA**    **Usuarios UNICA**

Expandir Colapsar Filtros Usuario específico:    Añadir Usuario Añadir Grupo

	T. O.	Usuario	Nombre	Apellidos	Email	Password Venc.	Último Inicio S.	# Tel RAS
1	abelg	Abel	Gonzalez M...		abelg@unica.cu	2015-08-11 1...	2015-06-30 ...	
2	aliuska	Aliuska	Sierra Pena		aliuska@unica.cu	2015-07-19 1...	2015-07-06 ...	
3	ariel	Ariel	Villalobos Ol...		ariel@unica.cu	2015-10-06 1...	2015-07-08 ...	
4	belkisp	Belkis	Pozo Garcia		belkisp@unica.cu	2015-08-10 1...	2015-06-29 ...	
5	damarysm	Dam...	Montes Vargas		damarys@unica...	2015-08-17 0...	2015-07-06 ...	
6	daymas	Dayma	Carmenates ...		daymas@unica.cu	2015-08-10 0...	2015-06-30 ...	
7	evas	Eva	Santos Que...		evas@unica.cu	2015-08-09 0...	2015-07-06 ...	
8	felixs	Felix	Santiago Bat...		felixs@unica.cu	2015-06-24 1...	2015-06-11 1...	
9	idaniam	Idania	Machado Ma...		idaniam@unica.cu	2015-08-19 0...	2015-06-29 ...	
10	inaudis	Inaudis	Cejas Calderon		inaudis@unica.cu	2015-09-06 0...	2015-06-29 ...	
11	ioan	Ioan	Rodriguez S...		ioan@unica.cu	2015-08-07 1...	2015-06-29 ...	
12	jorgee	Jorge	Armengol Diaz		jorgee@unica.cu	2015-09-13 0...	2015-07-07 1...	
13	jmelo	Jorge	Martinez Melo		jmelo@unica.cu	2015-09-30 1...	2015-07-02 ...	33215123
14	josed	Jose	Diaz Alvarez		josed@unica.cu	2015-06-14 0...	2015-06-12 ...	
15	lepidulo	Lazaro	Pulido Deldago		lepidulo@unica.cu	2015-10-01 0...	2015-07-03 ...	33227441
16	lazarov	Lazaro	Vazquez Vidal		lazarov@unica.cu	2015-08-05 1...	2015-06-29 ...	
17	lisdania	Lisda...	Ferrera Lora		lisdania@unica.cu	2015-08-09 0...	2015-06-25 ...	

Página 1 de 2 RTF Resetear Password Incluir en Grupo... Mostrando 1 - 25 de 39

**Figura 8:** Interfaz principal del sistema. (Elaboración propia)

## CONCLUSIONES

Una vez concluido el proceso investigativo, fue posible arribar a las siguientes conclusiones:

- Los estudios realizados en la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”, afirmaron la necesidad de elaborar una Aplicación *Web*. para la gestión de usuarios del Directorio Activo.
- A partir de la implementación del sistema FAD *Manager*, se logra disminuir las limitaciones que se presentan en el proceso de administración de usuarios del Directorio Activo en la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”.
- La validación del sistema FAD *Manager* a través del criterio de especialistas, el análisis de calidad siguiendo la Norma ISO 9126 y las pruebas de *software* corroboran la efectividad del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. J. Vásquez C., A. González V., and N. Jara C., "ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE NUEVO SISTEMA DE AUTENTICACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA," UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍ, VALPARAÍSO – CHILE, 2011.
- [2] Y. Hernández M, E. M. Martín J, and M. Martínez G, "Servicio de descarga centralizada para una red universitaria," vol. 7, Nov. 2013.
- [3] C. J. BARRIOS C., "MODELO DE GESTION DE REDES DE DATOS A TRAVES DE WEB," 2010. .
- [4] F. Martínez A., "¿Qué es el directorio activo de Microsoft?," *¿Qué es el directorio activo de Microsoft?*, 03-Mar-2011. [Online]. Available: <http://www.martinezalegre.com/2011/03/que-es-el-directorio-activo-de-microsoft/>.
- [5] R. Allen and A. G. Lowe-Norris, Active Directory, 2 ed., O'Reilly, 2003, p. 686.
- [6] "Seguridad con el Directorio Activo y Políticas de grupo - 105441." [Online]. Available: <http://www.giac.org/paper/gsec/3292/seguridad-con-el-directorio-activo-politicas-de-grupo/105441>. [Accessed: 14-Oct-2015].
- [7] O. Mar Cornelio, L. Gonzalez Gallo, B. Bron Fonseca, and Y. Davila Fonseca, "Aplicación informática para la gestión de recursos a través del directorio activo de la Universidad de las Ciencias Informáticas," vol. 45, p. 10, Jan. 2014.
- [8] L. A. Martínez Faneyth, "AGUILAS: Sistema de gestión de usuarios basado en LDAP," *AGUILAS: Sistema de gestión de usuarios basado en LDAP*, 13-Feb-2012. [Online]. Available: <http://huntingbears.com.ve/aguilas-sistema-de-gestion-de-usuarios-basado-en-lsap.html>.
- [9] Z. Corporation, "ADManager Plus," *ADManager Plus*. [Online]. Available: <https://www.manageengine.com/products/ad-manager/>.
- [10] "LDAP Admin," *LDAP Admin-Windows LDAP manager*. [Online]. Available: <http://www.ldapadmin.org/>.
- [11] S. Software, "Hyena Total System Administration," *Hyena Total System Administration*. [Online]. Available: <http://www.systemtools.com/hyena/>.
- [12] S. L. Administrator, "Softerra LDAP Administrator." [Online]. Available: <http://www.ldapadministrator.com/>.
- [13] S. LDAP Browser, "Softerra LDAP Browser." [Online]. Available: [http://www.ldapbrowser.com/info\\_softerra-ldap-browser.htm](http://www.ldapbrowser.com/info_softerra-ldap-browser.htm).
- [14] S. Meliá, J.-J. Martinez, Á. Pérez, and J. Gómez, *OOH4RIA Tool: Una Herramienta basada en el Desarrollo Dirigido por Modelos para las RIAs*.
- [15] C. O. Caricote Ruiz, *Desarrollo de RIAs: caso de estudio en el dominio de la anotación de textos literarios digitalizados*, 2012.

- [16] F. Jay and G. Nezlek, *Rich Internet Applications The Next Stage of Application Development*. 29th International Conference on Information Technology Interfaces. 2007.
- [17] S. Meliá, J. Gómez, S. Pérez, and O. Díaz, *A Model-Driven Development for GWTBased Rich Internet Applications with OOH4RIA*. Eighth International Conference of Web Engineering. Yorktown Heights. USA, 2008.
- [18] S. Pérez, O. Díaz, S. Meliá, and J. Gómez, *Facing Interaction-Rich RIAs: The Orchestration Model*. Eighth International Conference of Web Engineering. Yorktown Heights. USA, 2008.
- [19] C. Castro, *OO-H: Una extensión a los métodos OO para el modelado y generación automática de interfaces hipermediales*, 2009.
- [20] B. Selic, *An overview of uml 2.0*. International Conference on Software Engineering, 2003.
- [21] LARMAN, C. UML y Patrones, Segunda Edición, Pearson Educación, 2002.

**Recepción:** 11 de noviembre de 2015

**Aceptación:** 23 de marzo de 2019

**Publicación:** 29 de marzo de 2019

# LAS TIC COMO HERRAMIENTAS DE INCLUSIÓN SOCIAL

## ICTS AS TOOLS OF SOCIAL INCLUSION

Lic. Leidy Diana Flórez Buitrago<sup>1</sup>

Mg. Carolina Ramírez García<sup>2</sup>

Dra. Susana Ramírez García<sup>3</sup>

1. Licenciada en Educación Especial, estudiante de la Maestría en Educación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Colombia. E-mail: [leflodi25@gmail.com](mailto:leflodi25@gmail.com)
2. Profesora Tutora de la maestría en Educación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. E-mail: [caroramirez@itesm.mx](mailto:caroramirez@itesm.mx)
3. Profesora Titular de la Maestría en Educación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. E-mail: [sramirezg@itesm.mx](mailto:sramirezg@itesm.mx)

## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la comunicación en el campo de la educación se constituyen en una herramienta que trae consigo un cambio paradigmático fundamentado en la sociedad del conocimiento, trae implícito retos en el ámbito social y educativo. Esta investigación dejó en evidencia que las TIC influyen y fungen la inclusión social de la población con discapacidad, acentúan el rol del maestro para asumir nuevos ambientes de aprendizaje y generan la necesidad de transformar su ejercicio profesional para buscar procesos con incidencia e impacto social.

## ABSTRACT

The Information Technology and Communication in the field of education constitute a tool that brings a paradigm shift in the knowledge society, brings implicit social and educational challenges. This investigation showed up that influence the ICT and serve the social inclusion of the disabled population, emphasize the role of the teacher to take new learning environments and generate the need to transform his practice.

## PALABRAS CLAVE

Las Tecnologías de información y la comunicación; inclusión social; Discapacidad; ambientes de aprendizaje.

## KEY WORDS

The Information Technology and Communication; social inclusion; disability; learning environments

## INTRODUCCIÓN

El mundo está inmerso en frecuentes transformaciones y cambios, lo que trae consigo una sociedad cada día más global, con avances tecnológicos y científicos que reorientan el sentido de la educación, de las formas de interacción y comunicación en el ser humano. La UNESCO (2008) estableció estándares que se enmarcan en las competencias que deben poseer los maestros con relación a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de esta manera se puede garantizar una labor educativa con trascendencia e impacto social; es necesario en una sociedad del conocimiento forjar y crear ambientes de aprendizaje que brinden nuevos escenarios de enseña aprendizaje, acceso a la información, espacios de participación e inclusión social.

Para Rodríguez (2009), las TIC son un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados que facilitan determinados usos de la información como son el almacenamiento, procesamiento y transmisión, esto lleva consigo implícito el hecho de acceder a ella desde diferentes lugares del mundo y la práctica de un lenguaje universal, otro postulado es que “son instrumentos utilizados para pensar, conocer, representar y transmitir a otras personas y otras generaciones los conocimientos y los aprendizajes adquiridos” (Coll, 2004, p. 2).

En cuanto al concepto de inclusión social, Vallejo (2012) lo define en relación a que debe responder a la equidad y el respeto hacia las diferencias, la eliminación de etiquetas, el acceso equitativo, los correspondientes ajustes para permitir la participación de todos como individuos importantes de la sociedad. La población que se encuentra excluida es aquella a la que se le vulneran sus derechos, el acceso a los servicios y a espacios de participación social como ciudadanos, es inferior al de la población mayoritaria, lo que ocasiona una desigualdad social. Son consideradas poblaciones minoritarias a grupos indígenas, afrodescendientes, personas con discapacidad, población afectada por la violencia o en condición de desplazamiento, entre otras.

Rodríguez (2012) afirma que para reducir la brecha digital es necesario crear condiciones para que las personas con menor posibilidad de acceso y uso de las TIC, lograr el acceso y el conocimiento con dichos recursos, es tal vez, es el motor para generar nuevos conocimientos; mediante la utilización de Internet puede reflejarse acciones concretas que transforman las condiciones de participación e integración de los individuos. Lupe y Lupe (2012) nos plantean dos grandes objetivos que se enmarcan con la implementación de las TIC en la educación de personas en condición de discapacidad: a) Potenciar y desarrollar las capacidades, generando autonomía, independencia y acceso a los servicios y b) Compensar limitaciones y mejorar los aspectos de participación e interacción sociales.

Evidentemente el acceso a las TIC en Colombia es limitado y excluyente pues depende de factores netamente económicos, de infraestructura y acceso a redes, Rodríguez (2012) refiere que el uso de las TIC en las personas de estrato 1 es casi nulo, las de estrato 2 y 3 es inferior, mientras que las de estrato 4, 5 y 6 tienen acceso al internet y las usan de forma permanente; esta cifra es poco alentadora para Colombia ya que los estratos 1, 2 y 3 son el mayor índice de población, es claro el alto índice de brecha digital y desigualdad social. Por

tanto, es necesario adelantar acciones y programas estatales que garanticen el acceso y el uso de las TIC por las personas menos favorecidas, un proceso más incisivo de inclusión social y laboral, que permitan una mejorar calidad de vida y participación de la ciudadanía, en este caso de población en condición de discapacidad.

Las TIC se ven relacionadas con el concepto de inclusión social, ya que proveen herramientas digitales que permiten la creación de nuevos ambientes de enseñanza aprendizaje, de escenarios de enriquecimiento y participación social, en los que los ciudadanos pueden adoptar una postura democrática y reflexiva frente a una sociedad con necesidades que se instauran en paradigmas de segregación social y exclusión social.

Por tanto, para la población con discapacidad es imprescindible adoptar nuevos ambientes de aprendizaje en los que se utilicen las TIC, además de la implementación de políticas públicas para el ejercicio de una ciudadanía fundamentada en educación y sociedad inclusiva, pues de no ser así, se estaría generando una crisis inminente en el acceso a la información y se estaría profundizando en la brecha digital, lo que trae relación profunda con una sociedad menos equitativa e igualitaria.

Es así, como se busca describir la influencia de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) en los procesos de inclusión social de adolescentes con discapacidad cognitiva de tipo moderado, y de forma específica determinar el uso de las TIC por los adolescentes con discapacidad cognitiva de tipo moderado en su vida familiar, social y educativa, describir las ventajas y desventajas de los ambientes de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Informática y la Comunicación en los procesos de inclusión social de adolescentes que se encuentran en condición de discapacidad e identificar los factores que influyen en un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC para los procesos de inclusión social de los adolescentes en condición de discapacidad.

## MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue realizada en el proyecto “Atención integral a niños, niñas y adolescentes con discapacidad de 6 a 18 años” de la Secretaría Distrital de Integración Social (SDIS) de la ciudad de Bogotá- Colombia, con los actores vinculados dentro de las dinámicas del servicio, como son: equipo profesional, padres, madres o cuidadores y padres de familia o cuidadores. Se definió, a conveniencia del investigador, una muestra de 10 adolescentes con discapacidad intelectual en edades comprendidas de 12 a 15 años, con quienes se asistió una vez por semana a la sala de Internet de la Biblioteca Pública Gabriel García Márquez, determinado este como el ambiente de aprendizaje mediado por las TIC.

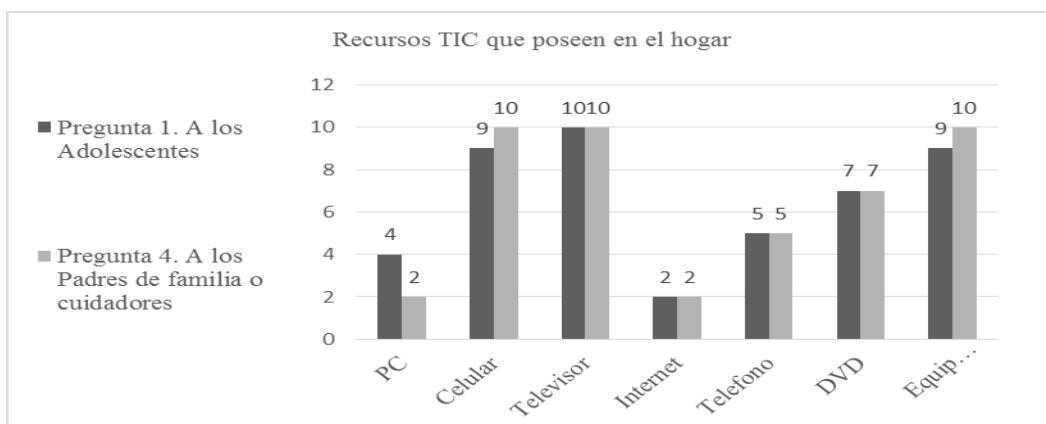
La investigación se realizó durante la prestación del servicio en los años 2014 y 2015, tiempo dispuesto para seguir sistemáticamente las siguientes etapas que permitieron el análisis de los datos:

- a) Realizar entrevistas para recolectar información con los profesionales que se encuentran vinculados en la SDIS, con los padres de familia o cuidadores y los adolescentes con discapacidad para determinar: ¿Qué tan cotidiano es el uso de las TIC en la vida cotidiana de los adolescentes con discapacidad?
- b) Gestionar un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC en donde los adolescentes participen, socialicen y adquieran habilidades en el uso de recursos tecnológicos y realizar registro de observación que permita identificar las ventajas y desventajas del mismo.
- c) Validar los datos recolectados por medio de las entrevistas estructuradas que serán aplicadas a los diferentes actores que se encuentra involucrados en el servicio, organizando por categorías la información, de forma que la transcripción pueda codificar descriptivamente los resultados.
- d) Identificar las ventajas o desventajas en la incorporación de ambientes de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Informática y la Comunicación en relación con los procesos de inclusión social, a través de entrevistas estructuradas a padres de familia o cuidadores, profesionales de la IE y adolescentes con discapacidad, así como el registro de observación en el ambiente de aprendizaje mediado por las TIC.
- e) Categorizar los posibles factores que pueden determinar la influencia de las TIC en los procesos de inclusión social, por medio del proceso de observación y el registro de seguimiento en el ambiente de aprendizaje mediado por las TIC.

## RESULTADOS

Los resultados se exponen en las siguientes 3 categorías:

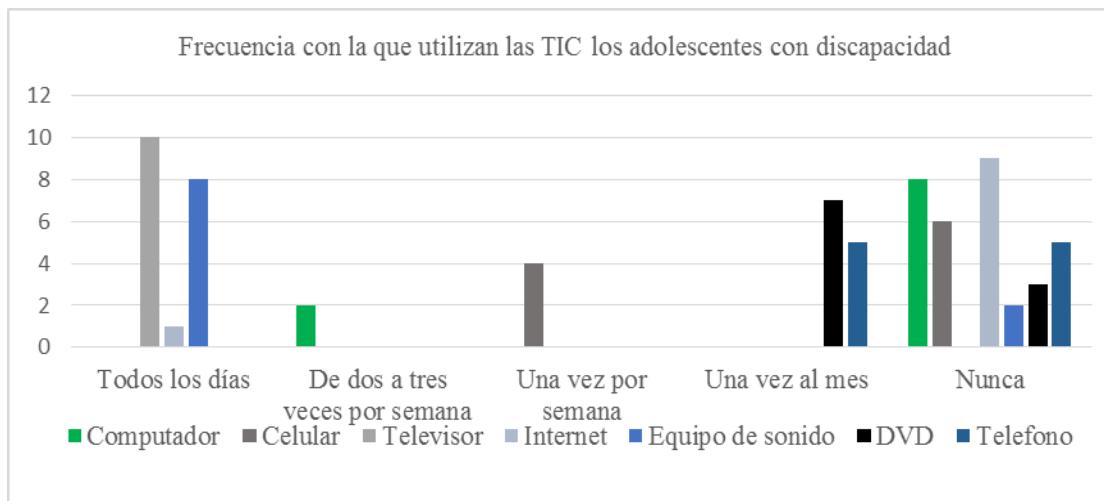
**Las TIC en discapacidad:** Uno de los hallazgos más relevantes fue identificar los recursos de TIC que poseen en los hogares los adolescentes con discapacidad. En las entrevistas aplicadas a los padres de familia, madres o cuidadores y los adolescentes con discapacidad fue visible que el televisor es uno de los principales recursos que poseen, seguido del celular, equipo de sonido o grabadora y el DVD, con mínimo resultado fue el computador e internet (ver gráfica 1). En cuanto al uso de estos recursos por los adolescentes, el 100% sabe utilizar el televisor, el 90% el equipo de sonido; se pudo determinar que tan solo 2 adolescentes hacen uso del computador y solo 1 posee internet y lo maneja.



**Gráfica 1.** Recursos TIC que poseen en el hogar.

En cuanto a la frecuencia de utilización de las TIC, se estableció que el televisor es el recurso que presenta: una frecuencia de uso de todos los días por parte de los adolescentes (ver gráfica 2), caso opuesto ocurre con el computador (PC) que resulta ser un recurso insipiente aún en los hogares, mostrando un índice del 20% y de forma similar ocurre con el servicio de internet, convirtiéndose estas dos herramientas, “en las TIC con menor frecuencia de uso por los adolescentes”.

Estos datos muestran con certeza que el impacto de las TIC en el desarrollo integral de los adolescentes con discapacidad podría ser trascendental si fuese impartido de forma cotidiana y frecuente, tanto en contextos familiares como en contextos educativos y sociales.



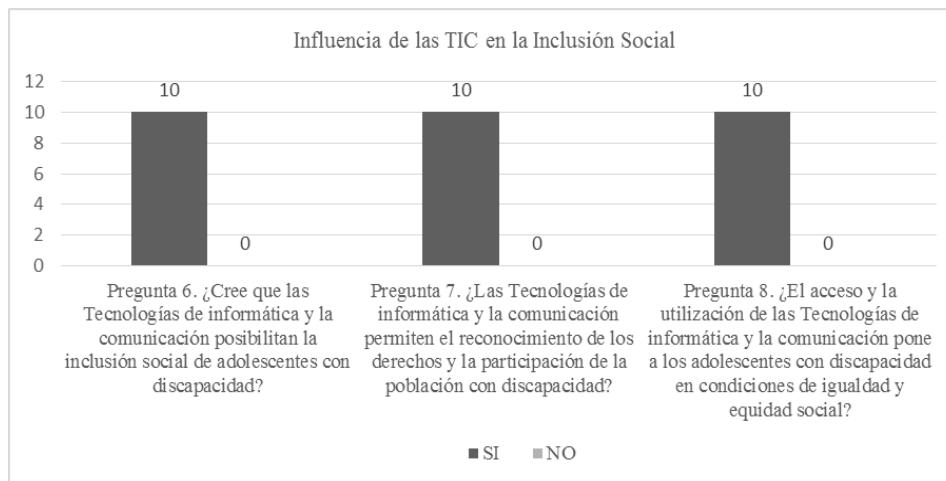
**Gráfica 2.** Frecuencia con la que utilizan las TIC los adolescentes con discapacidad.

Se identificó los procesos que se favorecen al utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación en los adolescentes con discapacidad, pregunta que se presentó con opción múltiple. Para los padres de familia o cuidadores y los profesionales el principal proceso que beneficia es el de aprendizaje con un 80% y un 100%, respectivamente, seguido de inclusión social de un 70% y un 80 %, el de la motivación entre un 90% y un 60 % y, por último, el de comunicación que oscila de un 60% a un 80 % (ver gráfica 3).



**Gráfica 3.** Procesos que benefician las TIC.

**Inclusión social:** En cuanto a preguntas relacionadas con Esta categoría encontramos que los profesionales, en un 100 %, consideran que las Tecnologías de Informática y la Comunicación permiten el reconocimiento de los derechos y la participación de la población con discapacidad y el acceso y la utilización de las Tecnologías de Informática y la Comunicación pone a los adolescentes con discapacidad en condiciones de igualdad y equidad social (ver gráfica 4).



**Gráfica 4.** Influencia de las TIC en la inclusión social.

**Ambientes de aprendizaje mediados por TIC:** El adolescente fue el actor principal del procesos de enseñanza- aprendizaje, se accedió a los recursos de TIC que son incipientes en sus hogares, lo que permitió garantizar la utilización de un computador o tableta por cada adolescente; lo anterior confirmó los planteado por Díaz (2000) quien indica que con el uso de las TIC se podrán conformar entornos de aprendizaje centrados en el alumno, individualizados y significativos en la medida en que se adapten a las necesidades y motivos, estilos de aprendizaje, capacidades y conocimientos previos.

## VENTAJAS DE LAS TIC Y DESVENTAJAS

La motivación y el interés de los adolescentes por utilizar las TIC fueron los aspectos más sobresalientes en su participación, era notorio el gusto por realizar actividades interactivas, se podía evidenciar el agrado y el deseo de aprender a utilizar dichos instrumentos tecnológicos. Además, brindar la oportunidad de implementar e innovar en los recursos de aprendizaje diferentes a los tradicionales en la SDIS, resultaba ser un cambio significativo en su comportamiento y actitud, denotándose en ellos la alegría por acceder a dichos procesos.

La participación, es decir, asistir a espacios de formación a nivel local se constituye en una de las necesidades de suplir falencias de recursos en TIC, tanto en el hogar como en la SDIS; la biblioteca se constituyó en un ambiente de aprendizaje idóneo y óptimo para conocer y aprender del uso de las TIC, además ofreció la posibilidad de que los adolescentes con discapacidad se convirtieran en ciudadanos activos y beneficiarios de los servicios que se brindan en la localidad.

El aprendizaje como el uso de las TIC en los procesos educativos permitió en el adolescente con discapacidad el acceso a la información y a diferentes recursos de multimedia que permitieron: 1. Actividades que atienden a los diferentes estilos de aprendizaje, 2. Variedad de recursos que proveen al adolescente de información visual y auditiva, que es atractiva y canaliza sus procesos de atención. 3. Conocer las partes del computador o tabletas y aprender a utilizarlo ofrece un lenguaje técnico básico que resultaba ser desconocido para

ellos. 4. Usar los computadores o tabletas favorece procesos de motricidad fina, periodos de atención y seguimiento de instrucciones.

Es posible que el uso descontrolado de las TIC ponga en riesgo la integridad de los adolescentes con discapacidad, pero en este caso resulta fundamental la orientación y supervisión, en especial para manipular el sistema operativo de los equipos, navegación en internet y utilización de redes sociales. En Colombia, aún se observa en poblaciones vulnerables mínima adquisición de recursos tecnológicos, refiriéndose al computador, tabletas e internet.

## CONCLUSIÓN

En los resultados obtenidos con los instrumentos de recolección de la información, se pudo identificar que en los hogares de los adolescentes poseen como principal recurso tecnológico de uso cotidiano el televisor; de forma incipiente y con mínima frecuencia de uso, el computador y el internet. La falta de los recursos pone esta población en una brecha digital que los excluye aún más en la sociedad del conocimiento, es por ello, que es necesario integrar las TIC en las prácticas educativas, e incidir de forma directa en la vinculación de programas y espacios de participación ciudadana que suplan la falta de recursos y de acceso en la cotidianidad de esta población.

La vinculación a un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC, garantizó, en primera instancia, una estrategia para disminuir la brecha digital de los adolescentes con discapacidad, ya que se ha confirmado el postulado de Rodríguez (2012), que para reducir la brecha digital es necesario crear condiciones para que las personas con menor posibilidad de acceso y uso de las TIC. Quizás estas condiciones no existan al interior de las instituciones educativas pero sí se encuentran otros espacios de participación social, a los que se deben vincular las personas con discapacidad. Además, se promovió la inclusión y el reconocimiento de los adolescentes con discapacidad por parte de la comunidad en general, visibilización de las habilidades sociales y comunicativas de dicha población, por ser personas afectuosas, respetuosas, cordiales y responsables en sus actividades asignadas.

Además, se constató el planteamiento de Rodríguez (2009), al referir que en el ámbito educativo las TIC permiten un sinnúmero de oportunidades para que el alumno alcance los objetivos curriculares de forma sencilla y divertida, además del almacenamiento, procesamiento y difusión del conocimiento, ya que al convertir al adolescente con discapacidad en el actor principal de su aprendizaje es una oportunidad de atender a sus necesidades y de contribuir a su formación personal, lo que debe tener total relación son sus interés, gustos y prioridades de aprendizaje para la construcción de un rol activo y funcional en la sociedad.

La participación de los adolescentes con discapacidad cognitiva moderada generó impacto y sensibilización en patrones socio-culturales de los ciudadanos del común, incluyendo a los funcionarios de la biblioteca, lo que tuvo incidencia en la transformación de paradigmas de exclusión y segregación de dicha población.

Son varias las ventajas de las TIC evidenciadas con la investigación: el adolescente con discapacidad fue el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, asumió un papel más activo y pudo beneficiarse de los servicios que le brinda su localidad, fue relevante el nivel de interés, gusto y agrado por realizar actividades mediadas con las TIC aumentando su motivación y en cuanto al proceso de aprendizaje, se observó que permitían la realización de actividades con recursos multimedia y juegos educativos, atender a los diferentes estilos de aprendizaje, centrar sus períodos de atención, conocer partes del computador y adquirir lengua propia de dicho uso. En cuanto a las desventajas, se constató que es fundamental la

orientación y la supervisión de los padres de familia, cuidadores y maestros para el manejo de los sistemas operativos y el uso del internet o de las redes sociales.

La sociedad colombiana aún se encuentra en un periodo de transición entre una sociedad industrializada y una sociedad del conocimiento, es un reto asentar el derecho a la información en la sociedad del conocimiento, lo que requiere de condiciones que garanticen igualdad y equidad en acceso a las TIC para la población con discapacidad. Se constató que los padres de familia, cuidadores y profesionales de la SDIS consideraron que las TIC inciden notablemente en los procesos de aprendizaje e inclusión social, dato que confirmó aún más que las TIC se constituyen como herramientas de inclusión social y que deben ser instauradas en la cotidianidad de los adolescentes con discapacidad. Además, de ser utilizadas para la divulgación de los derechos de las personas con discapacidad y permitir la participación ciudadana de dicha población. Pues la falta de acceso y de usabilidad de las TIC en los adolescentes con discapacidad son indudablemente factores que causan segregación y exclusión en la sociedad del conocimiento, además se constituye en esta población como una barrera que los ubica en una brecha digital.

Es importante resaltar que estos espacios han adquirido un carácter significativo y de impacto para los procesos educativos y de formación de la población, del mismo modo, traen implícitos transformaciones en paradigmas asistencialistas y de educación tradicionalista, en los que se modifican los ambientes de aprendizaje y las estrategias de enseñanza aprendizaje.

Es recomendable, para posteriores investigaciones, poder profundizar y describir con mayor detenimiento la incidencia de la implementación de herramientas tecnológicas en procesos de aprendizaje, ya que se pudieron observar logros adicionales relacionados con la adquisición de lenguaje técnico, concerniente con las partes del computador y de las herramientas proporcionadas en internet.

## REFERENCIAS

- Amar Amar, J. (2000). *La función social de la educación. Investigación y Desarrollo*. Universidad del Norte, Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Barranquilla, Colombia. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/pdf/268/26801104.pdf>
- Bustos, A., Coll, C. (2010). *Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis*. Recuperado en <http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&&sub=SBB&criterio=ART44009>
- Castro, C. (2012). *El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de las personas con necesidades educativas especiales*. Recuperado en <http://www.um.es/ead/red/32/carlos.pdf>
- Coll, C. (2004). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista*. Revista electrónica sinéctica. Recuperada en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815899016>
- Díaz Barriga, Frida. (2000). *Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado*. Recuperado en: <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Duarte, J. (2013). *Ambientes de Aprendizaje. Una aproximación conceptual*. Revista Iberoamericana de educación Recuperada en <http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART56014&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v18/n056/pdf/56014.pdf>
- Fernández-Cárdenas, Juan M. (2013). El habla en interacción y la calidad educativa. Los retos de conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital. Revista Mexicana de Investigación Educativa. México. Recuperada en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14025581010>
- Ferrer M, Prieto C y Sánchez J. 2011 *¿Una sociedad de la información en igualdad de condiciones? Evaluación al grado de inclusión social-digital que ofrecen las TIC desde la perspectiva de la usabilidad y la accesibilidad*. Quórum Académico. Universidad del Zulia. Venezuela. Recuperada en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199020215005>
- Flores, Manuel y Valenzuela Jaime. 2011. *Fundamentos de la investigación educativa. Volumen 1*. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- Flores, Manuel y Valenzuela Jaime. 2012. *Fundamentos de la investigación educativa. Volumen 2 y 3*. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- Friedlander, Amy y Morra Linda. 2001. *Evaluación mediante Estudios de caso*. Departamento de Evaluación de operaciones del Banco Mundial. Washington, D.C. Recuperado en: <http://preval.org/files/Evaluacion%20mediante%20estudios%20de%20caso%20Morra.pdf>

- García F., Jacqueline. (2003). *El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica*. Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”. Universidad de Costa Rica. Recuperado en: [http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx\\_magazine/potencial.pdf](http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/potencial.pdf)
- Gutiérrez, P., Martorell, A. (2011). *Las personas con discapacidad intelectual en las TIC*. Comunicar. España. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15817007021>
- Iglesias, María. (2008). *Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en Educación infantil: dimensiones y variables a considerar*. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado en: <http://www.rieoei.org/rie47a03>.
- Heredia Escorza, Yolanda. Martínez Martínez, Román.(2010). *Tecnología educativa en el salón de clase*. Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de informática. Revista Mexicana de Investigación Educativa. México. Recuperada en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012507003>
- Hopenhayn, M. (2002). *Educar para la sociedad de la información y de la comunicación: una perspectiva latinoamericana*. La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación monográfica cuatrimestral editada por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI): Recuperado en [http://www.researchgate.net/publication/28060183\\_Educar\\_para\\_la\\_sociedad\\_de\\_la\\_información\\_y\\_de\\_la\\_comunicación\\_una\\_perspectiva\\_latinoamericana](http://www.researchgate.net/publication/28060183_Educar_para_la_sociedad_de_la_información_y_de_la_comunicación_una_perspectiva_latinoamericana)
- Lupe Parra, D., Lupe-Rojas, M. (2012): Aspectos psicoeducativos en las relaciones de las TIC y la discapacidad intelectual. Revista intercontinental de Psicología y Educación. México. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80224034003>
- López Garcia, J. (2009). Modelo para integrar las TIC. Coordinación y Docencia TIC. EDUTEKA Recuperado en <http://www.eduteka.org/modulos/8/247/889/1>
- Martínez C., Piedad C. 2006. *El método de estudio de caso*. Estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento y Gestión N° 20. Universidad del Norte. Colombia. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/pdf/646/64602005.pdf>
- Montes González, J, Ochoa Anfino, S. (2006).*Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios*. Revista acta Colombiana de Psicología. Universidad Católica de Colombia. Colombia. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79890209>
- Mortera-Gutiérrez, Fernando J.(2011). *Recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos en México y Latinoamérica*. Apertura. Universidad de Guadalajara. México. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68826916008>
- Pérez Serrato, Gloria. Sarrate Capdevila Luisa.(2011). *Las Tic promotoras de Inclusión social*. Revista española de pedagogía. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado en [http://www.uned.es/intervencion\\_socioeducativa/Gloria/promotoras.pdf](http://www.uned.es/intervencion_socioeducativa/Gloria/promotoras.pdf)

Rodríguez, M. (2009). *Ventajas e inconvenientes de las Tics en el aula. Cuadernos de Educación y Desarrollo. España.* Recuperado en: <http://www.eumed.net/rev/ced/09/emrc.htm>

Rodríguez, P. (2012). *Tecnologías de la información para la inclusión social: una apuesta por la diversidad. Límites y posibilidades de las TIC en la inclusión social.* Recuperado en <http://m.colombiadigital.net/documentos/biblioteca-digital.html>

Soubal, S. (2008). *La gestión del Aprendizaje. Algunas preguntas y respuestas sobre en relación con el desarrollo del pensamiento en los estudiantes.* Revista de la Universidad Bolivariana Polis. Editorial de la Universidad Bolivariana de Chile. Recuperado en: <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v7n21/art15.pdf> Torrego, J. (2010). *El profesor como gestor del Aula.* Universidad de Alcalá. Capítulo 10. Recuperado en: <http://ocw.pucv.cl/cursos-1/epc1137/el-profesor-como-gestor-del-aula>

Travieso, J., Planella Jordi. (2008). *La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica.* Revista sobre la sociedad del conocimiento. España. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79013126009>

UNESCO (2008). *Estándares de competencia en Tic para Docentes.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>

Vallejo, E. (2012). *Tecnologías de la información para la inclusión social: una apuesta por la diversidad. Capítulo 1. Hablemos de inclusión social.* Recuperado en <http://m.colombiadigital.net/documentos/biblioteca-digital.html>

Verdugo, M. (2003). Análisis de la definición de la Discapacidad intelectual de la Asociación Americana sobre retardo mental 2002. Revista española sobre discapacidad intelectual. España. Recuperado en: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=4&ved=0CEgQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.feaps.org%2Farchivo%2Fcentro-documental%2Fdoc\\_download%2F93-analisis-de-la-definicion-de-discapacidad-intelectual-de-la-asociacion-americana-sobre-retraso-mental.html&ei=y8ZdU\\_ezEKelsASHmYHYDA&usg=AFQjCNFxP6m2MsHGnb1QVwBn37uOKyO9NQ&sig2=hJBlrF\\_jPOYthohHGw4WEg](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=4&ved=0CEgQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.feaps.org%2Farchivo%2Fcentro-documental%2Fdoc_download%2F93-analisis-de-la-definicion-de-discapacidad-intelectual-de-la-asociacion-americana-sobre-retraso-mental.html&ei=y8ZdU_ezEKelsASHmYHYDA&usg=AFQjCNFxP6m2MsHGnb1QVwBn37uOKyO9NQ&sig2=hJBlrF_jPOYthohHGw4WEg)

## DECLARACIÓN ÉTICA SOBRE PUBLICACIÓN Y MALAS PRÁCTICAS

La revista **3C TIC** está comprometida con la comunidad académica y científica en garantizar la ética y calidad de los artículos publicados. Nuestra revista tiene como referencia el Código de Conducta y Buenas Prácticas que; para editores de revistas científicas define el COMITÉ DE ÉTICA DE PUBLICACIONES (COPE).

Así nuestra revista garantiza la adecuada respuesta a las necesidades de los lectores y autores; asegurando la calidad de lo publicado; protegiendo y respetando el contenido de los artículos y la integridad de los mismos. El Consejo Editorial se compromete a publicar las correcciones; aclaraciones; retracciones y disculpas cuando sea preciso.

En cumplimiento de estas buenas prácticas; la revista **3C TIC** tiene publicado el sistema de arbitraje que sigue para la selección de artículos así como los criterios de evaluación que deben aplicar los **evaluadores externos** -anónimos y por pares; ajenos al Consejo Editorial-. La revista **3C TIC** mantiene actualizado estos criterios; basados exclusivamente en la relevancia científica del artículo; originalidad; claridad y pertinencia del trabajo presentado.

Nuestra revista garantiza en todo momento la confidencialidad del proceso de evaluación: el anonimato de los evaluadores y de los autores; el contenido evaluado; el informe razonado emitidos por los evaluadores y cualquier otra comunicación emitida por los consejos editorial; asesor y científico si así procediese.

Igualmente queda afectado de la máxima confidencialidad las posibles aclaraciones; reclamaciones o quejas que un autor desee remitir a los comités de la revista o a los evaluadores del artículo.

La revista **3C TIC** declara su compromiso por el respecto e integridad de los trabajos ya publicados. Por esta razón; el plagio está estrictamente prohibido y los textos que se identifiquen como plagio o su contenido sea fraudulento; serán eliminados o no publicados de la revista **3C TIC**. La revista actuará en estos casos con la mayor celeridad posible. Al aceptar los términos y acuerdos expresados por nuestra revista; los autores han de garantizar que el artículo y los materiales asociados a él son originales o no infringen derechos de autor. También los autores tienen que justificar que; en caso de una autoría compartida; hubo un consenso pleno de todos los autores afectados y que no ha sido presentado ni publicado con anterioridad en otro medio de difusión.

## DECLARACIÓN SOBRE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Los autores/as que publiquen en esta revista aceptan las siguientes condiciones:

1. Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación; que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.
2. Los autores/as pueden realizar otros acuerdos contractuales independientes y adicionales para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (p. ej.; incluirlo en un repositorio institucional o publicarlo en un libro) siempre que indiquen claramente que el trabajo se publicó por primera vez en esta revista.

## POLÍTICA DE ACCESO LIBRE

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de que hacer disponible gratuitamente investigación al público apoya a un mayor intercambio de conocimiento global.

CONSEJO EDITORIAL

COMPONENTES	
Director	Víctor Gisbert Soler
Editores adjuntos	María J. Vilaplana Aparicio Isabel Castillo Olmedo Vicente Sanchís Rico
Editor asociado	David Juárez Varón

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO

ÁREA TEXTIL	Prof. Dr. Josep Valldeperas Morell Universidad Politécnica de Cataluña España
ÁREA FINANCIERA	Prof. Dr. Juan Ángel Lafuente Luengo Universidad Jaume I; Castellón de la Plana España
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS Y RRHH	Prof. Dr. Francisco Llopis Vañó Universidad de Alicante España
ESTADÍSTICA; INVESTIGACIÓN OPERATIVA	Prof. Dra. Elena Pérez Bernabéu Universidad Politécnica de Valencia España
DERECHO	Prof. Dra. María del Carmen Pastor Sempere Universidad de Alicante España
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	Prof. Dr. David Juárez Varón Universidad Politécnica de Valencia España
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Prof. Dr. Manuel Llorca Alcón Universidad Politécnica de Valencia España



