

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**Maestría En Sistemas De Información Gerencial**

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE DATOS EN UNA PYME ECUATORIANA PARA QUE AGILITE Y CONTROLE SU PROCESO COMERCIAL, Y LOGRE REINSERTARSE COMPETITIVAMENTE EN SU SECTOR.”

**EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)**

Previo a la obtención del grado de:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

CÉSAR HUMBERTO ESPIN RIOFRIO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por sus bendiciones y por ser mi fortaleza, a mi familia por apoyarme y alentarme siempre, a mi hija por ser mi motivo e inspiración, a profesores, a amigos, a todos quienes apoyaron este proyecto.

## DEDICATORIA

Dedicado a mi mamá querida Rosario, a mis hermanos Mirian, Silvia y Marcos, a mi Daniela preciosa con todo mi amor, va por ti mi hijita.

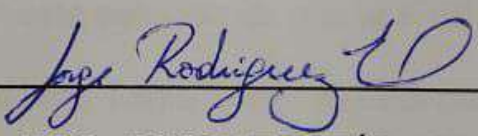
## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



---

ING. LENÍN FREIRE

DIRECTOR DEL MSIG




---

MGS. JORGE RODRÍGUEZ

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA



---

MGS. CARLOS SALAZAR

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA

## RESUMEN

El siguiente trabajo de grado presenta una solución tecnológica a implementar en una PYME Ecuatoriana que resuelva la necesidad de agilizar y controlar su proceso comercial venido a menos por no contar con recursos tecnológicos actuales tanto de software, hardware e infraestructura de red.

El objetivo al implementar esta solución es que la PYME tenga mayor control y que sus procesos se agilicen. Lograremos de esta manera que la PYME se reinserte competitivamente en su sector comercial logrando mayor prestigio y mayores ganancias.

Voy a basar la propuesta de solución tecnológica integral usando la metodología de Arquitectura Empresarial en función de las metas de la PYME, cómo organizar sus procesos, optimizar recursos nuevos y actuales logrando de esta manera alcanzar los objetivos propuestos.

Usaré TOGAF como marco para desarrollar la Arquitectura Empresarial de la PYME en el alcance y medida que satisfaga los requerimientos del cliente y que la estructura de su negocio lo permita.

La asesoría prestada en base a la información recopilada y requerimientos de la PYME vino junto a la presentación y propuesta de la siguiente solución tecnológica en términos de visión, iniciativa y necesidad de superación del propietario, ahora si aterrizada en una metodología moderna como lo es la Arquitectura Empresarial y TOGAF que permiten alinear procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica con los objetivos estratégicos del negocio de la PYME.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	4
CAPÍTULO 2.....	7
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....	7
2.1. ARQUITECTURA EMPRESARIAL Y TOGAF .....	7
2.2. DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE RED Y DATOS.....	15
2.3. SOLUCIÓN DE SOFTWARE ERP .....	20
2.4. SOLUCIÓN COMUNICACIÓN AUDIO VISUAL VIDEOCONFERENCIA .....	22
2.5. SOLUCIÓN DE MONITOREO CON CÁMARAS IP .....	25
2.6. SOLUCIÓN DE CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO .....	28
CAPÍTULO 3.....	31

ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	31
3.1. MAYOR PARTICIPACIÓN COMERCIAL Y LIDERAZGO.....	31
3.2. PROCESOS INTEGRADOS EN SOLUCIÓN ERP.....	33
3.3. MEJORES COMUNICACIONES CON SOCIOS DEL NEGOCIO.....	34
3.4. EFECTIVA SEGURIDAD Y CONTROL.....	36
3.5. INCREMENTO DE GANANCIAS DE LA PYME.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	44



## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

ACL	Access Control List
ADM	Architecture Development Method
AE	Arquitectura Empresarial
CAL	Client Access License
Cat5	Categoría 5
Cat6	Categoría 6
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
ECC	Error correcting code
ERP	Enterprise Resource Planning
GB	Gigabyte
HD	High definition
HP	Hewlett Packard
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	Internet Protocol
IR	Infrarrojo
ISO	International Organization for Standardization
LAN	Local Area Network
MAC	Media Access Control
Mhz	Megahertz
Ms.	Microsoft
NVR	Network Video Recorder
ODBC	Open DataBase Connectivity

PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
PoE	Power over Ethernet
PTZ	Pan Tilt Zoom
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RPM	Revolutions per Minute
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
SIP	Session Initiation Protocol
SQL	Structured Query Language
TI	Tecnologías de Información
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
UDP	User Datagram Protocol
USB	Universal Serial Bus
UTP	Unshielded Twisted Pair
VLAN	Virtual LAN
VPN	Virtual Private Network
WLAN	Wireless LAN

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Componentes de la Arquitectura Empresarial .....	9
Figura 2.2 Frameworks de Arquitectura Empresarial.....	9
Figura 2.3 Método de desarrollo de arquitectura de TOGAF (ADM).....	11
Figura 2.4 Esquema de red .....	16
Figura 2.5 Single Point en cluster de Access Points.....	19
Figura 2.6 Vista previa de datos importados.....	21
Figura 2.7 Equipo Videoconferencia Denwa.....	22
Figura 2.8 Aplicación ScreenShare.....	25
Figura 2.9 Grabación programada de cámaras IP .....	27
Figura 2.10 Configuración para monitoreo de cámaras IP.....	27
Figura 2.11 Configuración de TinyCam en celular Android.....	28
Figura 2.12 Control de acceso biométrico Anviz.....	29
Figura 2.13 Configuración de estación en software Anviz .....	29
Figura 2.14 Funciones de software Anviz .....	30
Figura 3.1 ERP WinFenix .....	33
Figura 3.2 Sala de videoconferencia.....	35
Figura 3.3 Monitoreo remoto con PC y Smartphone.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Visión de Arquitectura .....	12
Tabla 2 Arquitectura de Negocio.....	12
Tabla 3 Arquitectura de sistemas de información .....	13
Tabla 4 Arquitectura tecnológica.....	13
Tabla 5 Oportunidades y soluciones.....	14
Tabla 6 Planficación de la migración .....	14
Tabla 7 Gobierno de la implementación .....	14
Tabla 8 Gestión de cambios arquitectura .....	15
Tabla 9 Componentes de red .....	17
Tabla 10 Equipos de red.....	18
Tabla 11 Puertos abiertos para videoconferencia.....	24
Tabla 12 Conexión de cámaras IP.....	26
Tabla 13 Puertos asignados a cámaras.....	26
Tabla 14 Resultados participación comercial.....	32
Tabla 15 Resultados integración de procesos .....	34
Tabla 16 Resultados comunicaciones con socios.....	36
Tabla 17 Resultados seguridad y control.....	38
Tabla 18 Resultados ganancias de la PYME .....	38

## INTRODUCCIÓN

El desconocimiento de la existencia de soluciones de tecnología de información para PYME es la fuente principal de temor y de continua postergación en decisiones para adoptarlas.

Es común en las PYMES ecuatorianas el no contar con un soporte propio o de planta en tecnologías de información que brinde asesoría y soluciones al respecto.

Qué adquirir, para qué adquirirlo, qué procesos se verán afectados, qué beneficios a corto y mediano plazo se tendrán, cómo se justificará la inversión en términos de la satisfacción de requerimientos y ganancias que producirá, etc., son algunas de muchas dudas que se generan al implementar nuevas soluciones.

Nuestras PYMES suelen llevar sus procesos de negocio independientes unos de otros sin una tecnología que los soporte y alinee para organizarlos en el objetivo de satisfacer los requerimientos que la hagan crecer.

Existen modernos modelos y metodologías para el análisis de la estructura del negocio y sus procesos, surge así el proponer una solución en tecnologías de información.

Arquitectura Empresarial y TOGAF nos permiten realizar ese análisis sobre el cual implementamos una solución tecnológica adecuada a las necesidades específicas de la PYME en la meta de hacer más productivo el negocio.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Muchas PYMES ecuatorianas, sus propietarios o sus gerentes, carecen o desconocen de las ventajas y disponibilidad en nuestro País de las distintas soluciones tecnológicas. A menudo consideran que implican altos costes de adquisición e implementación. Es común que no sepan con qué profesional acudir y no posean un soporte técnico propio que los asesore en soluciones de tecnología actuales.

Aún mayor es el inconveniente de que sus procesos de negocio sean independientes unos de otros sin la capacidad de obtener información procesada que ayude a la correcta toma de decisiones, y que las tecnologías que los soportan no sean las adecuadas por no estar alineadas con los requerimientos del negocio que verdaderamente lo hagan crecer como tal.

La situación en cuanto a tecnología de una PYME dedicada a la refrigeración industrial es muy común en nuestro país, nos encontramos con lo siguiente:

- Procesos de negocio descoordinados
- Información y datos diseminados, dificultad de recuperación y procesamiento de los mismos.
- Falta de informes que ayuden a gerencia a la toma de decisiones y administración del negocio.
- Proceso contable básico bajo plataforma obsoleta con PC como servidor.
- Comunicaciones no efectivas, gastos de viaje al desplazarse a otras ciudades para mantener reuniones de trabajo o entrenamiento.



- Carencia de proceso para controlar horarios de entrada / salida de personal
- Inseguridad al no contar con un sistema de monitoreo visual que controle las dependencias de la PYME.
- Red básica de datos de grupos de trabajo, desaprovechamiento de recursos que pueden ser compartidos.
- Cableado de red obsoleto sin ningún tipo de señalización.
- Switches antiguos que ocasionan cuellos de botella en el tráfico de datos.
- Routers antiguos para Internet ubicados al azar.
- Personal no instruido con reglas básicas de uso de tecnologías y funcionamiento de equipos.

Todo esto ocasiona en la PYME y su negocio que haya:

Procesos internos del negocio truncados o detenidos, falta de disponibilidad de reportes e información procesada que soporte la toma de decisiones, incumplimiento de los pedidos, clientes externos insatisfechos, pérdida de clientes, colaboradores no comprometidos laboralmente, disminución de las ganancias del negocio y baja competitividad en su sector comercial.

## 1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Las PYMES en el Ecuador como un sector de gran aporte a la economía del país necesitan actualizar su infraestructura tecnológica de datos, procesamiento de información, comunicación y control.

Con la iniciativa y visión de crecimiento del propietario de la PYME mencionada que decidió invertir no solo en nueva oficina física sino también en nuevas tecnologías de información, dirigimos e implementamos una solución integral de negocio soportada en el análisis de Arquitectura Empresarial para hacer más productiva y competitiva la PYME con la tecnología como herramienta de integración de sus procesos, usando TOGAF como metodología para describir el sistema, componentes y su interrelación, como guía para el diseño de nuestra implementación. Así nuestra solución tecnológica consiste:

- Nueva infraestructura red de datos cliente / servidor: Cableado estructurado Categoría 6 (Cat6), equipos Gigabit, generación de energía PoE (Power over Ethernet), red inalámbrica, equipo servidor de datos.

- Adquisición de herramienta software ERP (Planificación de Recursos Empresariales por sus siglas en inglés) que procese la información e integre los procesos de la PYME.
- Sistema videoconferencia para comunicaciones remotas audio visuales en línea
- Sistema de Monitoreo con Cámaras de Vigilancia IP
- Sistema Biométrico en red para control de acceso de personal

Una vez en marcha la solución propuesta lograremos:

- ✓ Todos los procesos del negocio coordinados
- ✓ Información procesada a mano para la correcta administración y toma de decisiones
- ✓ Base tecnológica alineada a los procesos de la PYME
- ✓ Agilidad y control de los procesos internos del negocio
- ✓ Mejores comunicaciones con los socios del negocio
- ✓ Puntualidad y cumplimiento con los clientes
- ✓ Clientes satisfechos
- ✓ Clientes internos o colaboradores comprometidos con su trabajo
- ✓ Seguridad física, monitoreo y control de personal
- ✓ Ahorro de tiempo y dinero
- ✓ Crecimiento de las ganancias

- ✓ Posicionamiento nacional e internacional de la PYME
- ✓ Liderazgo en el sector de refrigeración industrial al cual pertenece la PYME

## **CAPÍTULO 2**

# **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN**

### **2.1. ARQUITECTURA EMPRESARIAL Y TOGAF**

Arquitectura de un sistema es su fundamento organizacional compuesto por la relación entre su entorno, sus componentes y los principios que norman su progreso y diseño. [1]

El campo de la Arquitectura Empresarial esencialmente inicia en 1987 cuando es publicado en el Diario IBM Systems el artículo “Un marco para la arquitectura de sistemas de información” de John A. Zachman donde expone el reto y la visión de la Arquitectura Empresarial que la guiaría por los próximos 20 años. [2]

Zachman dijo: “El costo involucrado y el éxito de la empresa dependen en gran medida de sus sistemas de información, requieren un enfoque disciplinado para la administración de esos sistemas” [3]

La Arquitectura Empresarial mantiene actualizada la estructura organizacional y de información al alinear los datos, procesos, aplicaciones y la estructura tecnológica, es un método continuo de mejoras que brinda una vista integral del negocio. [4]

El principal objetivo de la Arquitectura Empresarial es garantizar la correcta alineación de los procesos de negocio y la tecnología para alcanzar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

En general, dentro de la Arquitectura Empresarial se identifican cuatro componentes principales: Arquitectura de Información (datos), Arquitectura de Negocio (procesos), Arquitectura de Aplicaciones y Arquitectura Tecnológica.



Figura 2.1 Componentes de la Arquitectura Empresarial

Existen cuatro metodologías o marcos de trabajo (frameworks) de alto reconocimiento para desarrollar la AE:

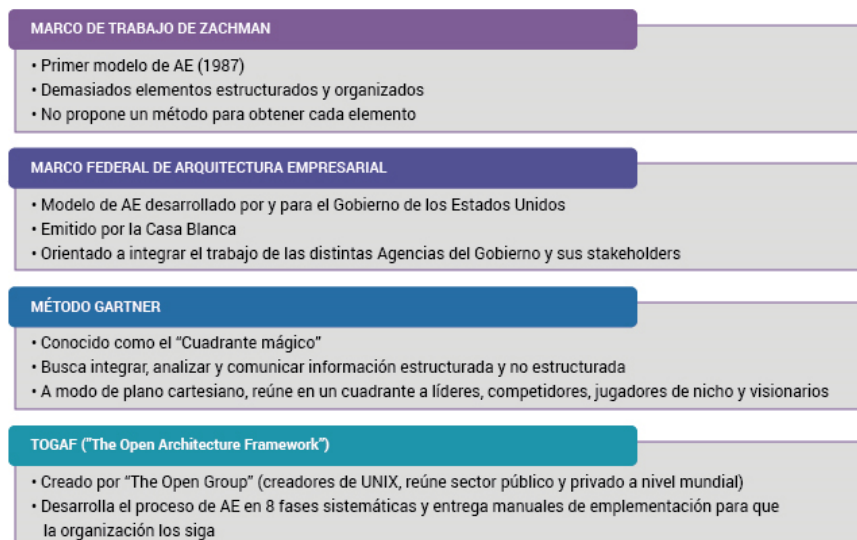


Figura 2.2 Frameworks de Arquitectura Empresarial

TOGAF, de las siglas en inglés 'The Open Group Architecture Framework', es una de las metodologías más populares para desarrollar Arquitectura Empresarial.

Fue diseñado a mediados de los años 90 por las empresas más importantes en materia de TI (IBM, HP, SAP, Oracle, SUN, entre otros), agrupados como miembros de la organización The Open Group. [4]

TOGAF es una probada metodología de Arquitectura Empresarial utilizada por organizaciones a nivel mundial para hacer del negocio más eficaz. Asegura métodos, estándares y comunicaciones consistentes entre profesionales de AE. [5]

Según The Open Group, el 80% de las grandes organizaciones a nivel mundial han adoptado TOGAF como marco de referencia para sus Arquitecturas Empresariales.

TOGAF plantea un método para desarrollar la Arquitectura Empresarial, Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés). El ADM de TOGAF funciona de modo iterativo y progresivo por fases que permiten su revisión y ajuste a lo largo del proceso.



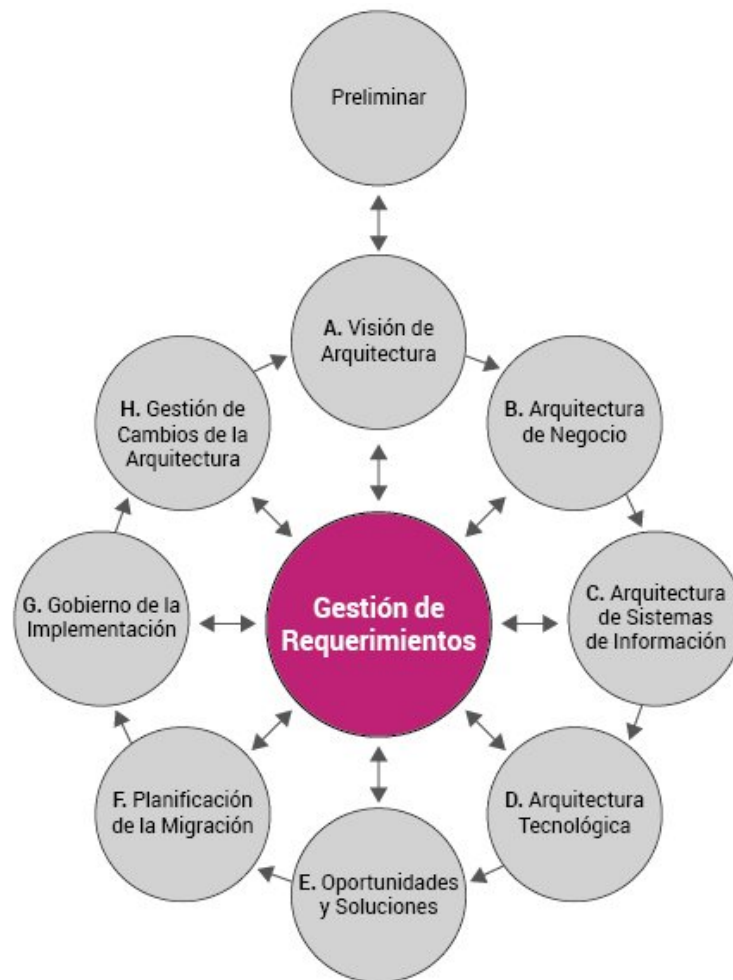


Figura 2.3 Método de desarrollo de arquitectura de TOGAF (ADM)

A continuación se presenta el análisis realizado a la PYME sobre el cual se identifican sus falencias, se definen sus necesidades y se implementa la solución tecnológica apropiada.

Tabla 1 Visión de Arquitectura

<b>A. VISIÓN DE ARQUITECTURA</b>	Stakeholders	
		Clientes, Propietario, Colaboradores, Revendedores, Proveedores, Estado.
	Principios	
		Cumplimiento con clientes, Excelencia Operativa, Compromiso con los socios de negocio, Fomentar la autonomía en toma de decisiones, Apoyar los procesos de negocio en la tecnología.
	Canales	
		Nuevos canales, estrategia de canales y homogenización de servicios.

Tabla 2 Arquitectura de Negocio

<b>B. ARQUITECTURA DE NEGOCIO</b>	Objetivos del Negocio	
		Como empresa líder en el campo de la refrigeración industrial el objetivo es aportar con capacidad y soluciones innovadoras para llegar con servicios y productos de excelente calidad al cliente.
	Estrategias	
		Realizar alianzas estratégicas para distribución de nuevos productos. Contar con infraestructura tecnológica moderna y adecuada para el fomento del negocio.

Tabla 3 Arquitectura de sistemas de información

<b>C. ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>	Brechas	
		Procesos desalineados, Información aislada en silos, Comunicaciones ineficientes, Carencia de monitoreo y control, Red de datos obsoleta.
	Aplicaciones	
		Sistema operativo de red Microsoft antiguo, Ms. Excel (inventario, facturación, contabilidad, reportes), Ms. Word (ventas, ofertas, comunicados), Correo electrónico (comunicaciones, ventas).

Tabla 4 Arquitectura tecnológica

<b>D. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA</b>	As is, Arquitectura actual	
		Canales: Presencial, Telefónico, Correo Electrónico
		Servicios: Asesoría, Diseño, Instalaciones, Ventas
		Aplicaciones: Contable, Hojas de Cálculo, Procesador Palabra
		Tecnologías: Grupo de Trabajo, Red Cat5, Inalámbrica 802.11b/g
	To be, Arquitectura Objetivo	
		Canales: Videoconferencia, Redes Sociales, Internet
		Servicios: Negociación, Presentaciones, Entrenamiento, Demos.
	Aplicaciones: ERP, Integración de Información, Monitoreo, Control	
	Tecnologías: Cliente Servidor, Base de Datos, Web 2.0, Inalámbrica 802.11 N, Red Cat6, Compresión de Audio y Video, Biometría, Monitoreo IP.	

Tabla 5 Oportunidades y soluciones

<b>E. OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES</b>	Integración de procesos (ERP, red de datos, monitoreo y control)
	Consecución de nuevos clientes (videoconferencia, red de datos, ERP)
	Alianzas estratégicas de negocio (red de datos, movilidad, ERP, videoconferencia)
	Ampliación a mercados internacionales (videoconferencia, red de datos, ERP)

Tabla 6 Planificación de la migración

<b>F. PLANIFICACIÓN DE LA MIGRACIÓN</b>	Establecer disponibilidad y costos de implementar las tecnologías y de adecuar procesos
	Relacionar los beneficios a corto y mediano plazo con la inversión proyectada.
	Establecer el plan de implementación y migración para homogeneizar los procesos y servicios.

Tabla 7 Gobierno de la implementación

<b>G. GOBIERNO DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	Definir las prioridades a implementar
	Revisión con el propietario de la PYME que el proyecto de implementación esté conforme con el análisis de las fases previas
	Establecer la guía de implementación del proyecto, aceptación, recursos, costos, viabilidad.
	Supervisión a medida que se realizan las implementaciones de que estas estén acordes con la arquitectura propuesta.

Tabla 8 Gestión de cambios arquitectura

<b>H. GESTIÓN DE CAMBIOS DE LA ARQUITECTURA</b>	Se determina responsable de cada función o proceso, deberá supervisar, reportar los avances y posibles contingencias
	Se asegura que el personal esté debidamente capacitado y familiarizado con todos los procesos, soluciones y nuevas tecnologías implementadas.
	Se contrata soporte continuo de la solución ERP, se establecen guías claras de atención y resolución de garantías

## 2.2. DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE RED Y DATOS

Se configuró y realizaron instalaciones para implementar una red que brinde servicios de procesamiento de datos, comunicaciones inalámbricas, videoconferencia, seguridad, control, etc., bajo la siguiente estructura o esquema:

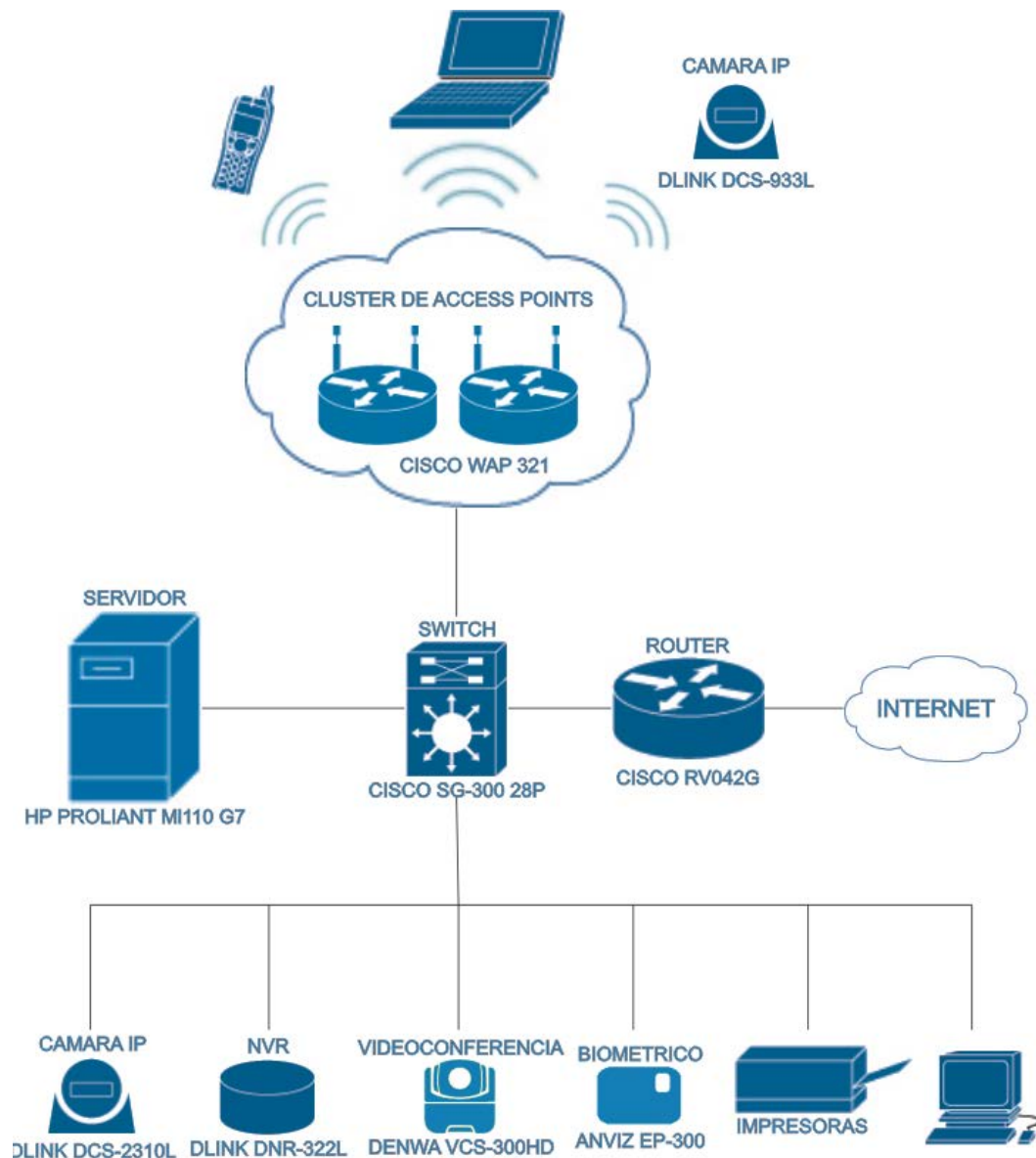


Figura 2.4 Esquema de red

El cableado estructurado es todo bajo el estándar Categoría 6, garantiza velocidad de hasta 1 Gigabit por segundo, menores interferencias de ruido así como menor calentamiento en sus hilos por lo que es ideal para suministro de energía PoE.

Quedan listos 24 puntos de red, 16 de ellos con suministro de energía PoE y otros 24 puntos para instalación futura de telefonía o nuevos usos de red.

Se eligieron componentes de red en base a criterios técnicos, de expansión, arquitectónicos, calidad, capacidad, disponibilidad y estética exigidos por el cliente. Se usaron componentes de marcas reconocidas como Newlink, Leviton, Beaucoup.

El resumen de componentes de red instalados es el siguiente:

Tabla 9 Componentes de red

Cableado y Partes de Red	Cantidad
Rack abierto de piso 42u Beaucoup	1
Patch Panel 24P	2
Bandeja Beaucoup para Rack	2
Organizador de Cables Horizontal Newlink	2
Jack Cat6a Newlink	48
Rejilla Canaleta Newlink	1
Faceplate 2 Puertos Leviton	24
Patch Cord 1 pie Cat 6a Newlink	24
Regleta Eléctrica para Rack 8 Tomas Newlink	2
Ventilador para Rack	1
Rollo 1000 pies Cable UTP Cat 6 Newlink	6

Los equipos de red principales elegidos fueron:

Tabla 10 Equipos de red

Equipo - Modelo	Cantidad
Router Cisco RV042G	1
Switch Cisco SRW2024P	1
Access Point Cisco WAP321	11
HP ProLiant ML110 G7	1

Switch Cisco SRW2024P: 24 puertos Gigabit, 12 puertos PoE de 15.4 Watts o 24 puertos PoE de 7.5 Watts, seguridad integrada, listas de control de acceso ACL, Lans virtuales VLANs.

Router Cisco RV042G: Dual Gigabit WAN, 4 puertos switch Gigabit, servidor DHCP, VPN, Seguridades, etc. Los 2 puertos WAN sirven para a futuro tener 2 conexiones a Internet que garanticen disponibilidad y velocidad.

Access Points Cisco WAP321: Wireless N, PoE, Gigabit, Cluster de Access Points, función Single Point.

Single Point controla y administrar de forma centralizada los servicios inalámbricos de varios dispositivos que poseen esta característica. Replica la configuración a todos los puntos de acceso, brindando una visión clara de toda la red inalámbrica. [6]





Figura 2.5 Single Point en cluster de Access Points

HP ProLiant ML110 G7: Procesador Intel Xeon E3-1220, 3.10 GHz, 4 cores, 8 MB caché, 6 Gb de Memoria DDR3 ECC 1333 Mhz, 500 Gb de Disco Duro Sata 7200 rpm Non-Hot Plug, Tarjetas de Red 10/100/1000, Fuente de poder de 350 W Non-Hot Plug, Non-Redundant, Factor de Forma Micro Torre ATX 4U.

Con el servidor HP se adquirió e instaló Microsoft Windows Server 2008 R2 y Microsoft SQL Server for Workgroup 2008 R2, ambos incluyen 5 licencias de cliente (CAL).

Para dispositivos como Cámaras IP, NVR, Videoconferencia, Control Biométrico se hicieron reservaciones o asignaciones fijas de direcciones IP en el router para garantizar conexión y disponibilidad, se lo hizo de acuerdo a la dirección MAC de cada equipo.

### **2.3. SOLUCIÓN DE SOFTWARE ERP**

Las herramientas ERP integran de forma estructurada todas las funciones de una empresa como lo son la parte comercial, financiera, producción, control, etc. Al no existir aplicaciones diferentes se ahorra tiempo y minimiza errores en el procesamiento de datos.

Se adquirió el sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales) WinFenix que usa tecnología Cliente / Servidor y programación orientada a objetos, a través de Microsoft SQL Server como servidor de bases de datos, con bajo consumo de recursos de red y facilidad de acceso de usuarios.

La información que era procesada en hoja de cálculo Excel fue migrada hacia el nuevo motor de base de datos SQL Server. La empresa proveedora del ERP Winfenix se encargó de esta migración, adaptación y creación de tablas necesarias para el funcionamiento de su software.

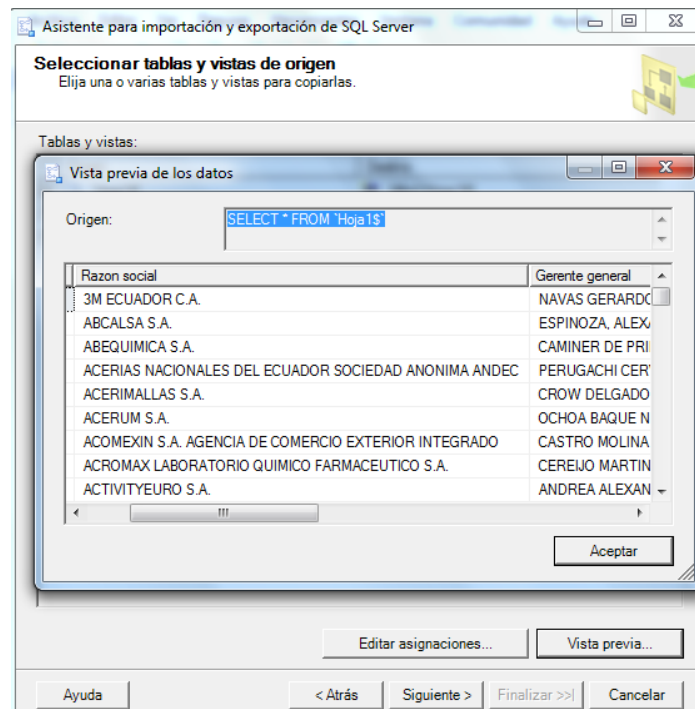


Figura 2.6 Vista previa de datos importados

En los equipos de los usuarios que van acceder al ERP, es necesario establecer la conexión con la base de datos de SQL Server en la opción Orígenes de Datos ODBC.

La PYME recibe la capacitación respectiva, ahora pueden enfocarse en las tareas más importantes del negocio. Se contará con el soporte y respaldo por parte del proveedor durante y posterior a la implementación del ERP.

## 2.4. SOLUCIÓN DE COMUNICACIÓN AUDIO VISUAL VIDEOCONFERENCIA

La Videoconferencia Denwa VCS-300HD cumple con los estándares que aseguran interoperabilidad y comunicación con otras soluciones, facilidad de instalación y fácil uso a muy buen precio, se eligió esta solución para implementarla.



Figura 2.7 Equipo Videoconferencia Denwa

La solución DENWA ofrece características claves para mejorar la comunicación en pequeñas y medianas empresas. Incluye:

- HD Cámara PTZ
- Dos micrófonos direccionales
- Mando a distancia.
- Integrada Unidad de Control Multipunto (MCU) para llamadas múltiples con intercambio de contenidos.

- Aplicación de Smartphone para el control VC, agenda / Perfil de la gestión y el intercambio de contenidos.
- Grabación en una unidad flash USB.
- Audio full duplex y anulación de eco para claridad de voz.

Los estándares son algo muy importante, los sistemas basados en estándares comparten la misma tecnología entre varios proveedores por lo que resulta posible realizar videoconferencias con los usuarios que tienen un tipo de sistema o marca diferente.

Los principales estándares actuales para videoconferencia son:

Comunicaciones ---> H.323 / SIP

Video ---> H.264, H.263, H.263 +, H.261, H.239 dual stream

Se requiere para su correcto funcionamiento abrir determinados puertos en el router de red, funcionalidad forwarding

Tabla 11 Puertos abiertos para videoconferencia

Inicio	Fin	Protocolo
1719	1720	Ambos
80	80	Ambos
30000	30039	Ambos
50000	50001	Ambos
5060	5060	Ambos
60000	60001	Ambos

Al equipo Videoconferencia se le asigna un nombre de sitio y se realizan las siguientes configuraciones:

- Obtener Dirección IP: DHCP, para asignación automática de dirección IP.
- Habilitar SIP: Habilitado
- Protocolo de Transporte SIP: UDP
- Protocolo Preferido: H.323
- Respuesta Automática: Habilitado, a elección
- Habilitar los protocolos de video y audio

Mientras se realiza la videoconferencia se cuenta con la posibilidad de presentar a los participantes un archivo en pantalla dividida o total, este archivo puede ser de Word, Excel, PowerPoint, PDF, etc. La presentación de archivos se realiza mediante una pequeña aplicación ScreenShare ejecutada en un computador que esté en la misma red y

que accede mediante la IP de la videoconferencia y una clave configurada en la misma.



Figura 2.8 Aplicación ScreenShare

## 2.5. SOLUCIÓN DE MONITOREO CON CÁMARAS IP

Se instalaron cámaras IP en varios sectores de las oficinas de la PYME, todas tienen la función infrarrojo para visión en oscuridad y dos cuentan con alimentación PoE.

Tabla 12 Conexión de cámaras IP

Cámara IP	Red	Energía
Cámara Dlink DCS-933L	Cableada	Toma de corriente
Cámara Dlink DCS-933L	Inalámbrica	Toma de corriente
Cámara Dlink DCS-933L	Inalámbrica	Toma de corriente
Cámara Dlink DCS-2310L	Cableada	PoE
Cámara Dlink DCS-2310L	Cableada	PoE

Para acceso a las cámaras y monitoreo remoto vía Internet es necesario configurar el router de red direccionando cada cámara y su IP a través de la IP pública, asignándoles un puerto. Los puertos asignados fueron:

Tabla 13 Puertos asignados a cámaras

Equipo	Dirección IP	Puerto
Cámara Dlink DCS-933L	192.168.1.120	211
Cámara Dlink DCS-933L	192.168.1.121	212
Cámara Dlink DCS-933L	192.168.1.122	213
Cámara Dlink DCS-2310L	192.168.1.123	1025
Cámara Dlink DCS-2310L	192.168.1.124	1026

El dispositivo NVR (Grabador de Video en Red por sus siglas en inglés) Dlink 322L es donde se realiza la grabación de video y audio de todas las cámaras. Se lo instaló con 2 discos duros Sata de 2 Gb cada uno.



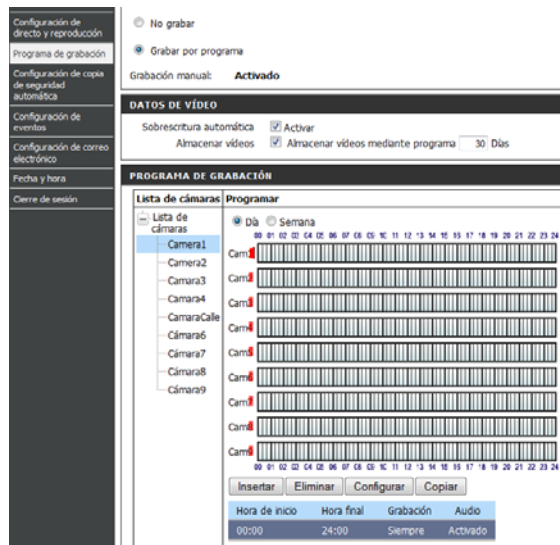


Figura 2.9 Grabación programada de cámaras IP

D-ViewCam es el software de vigilancia para PC para el monitoreo local y remoto, puede gestionar hasta 32 cámaras en tiempo real. Se configura cada cámara de acuerdo a su IP, puerto, usuario y contraseña.

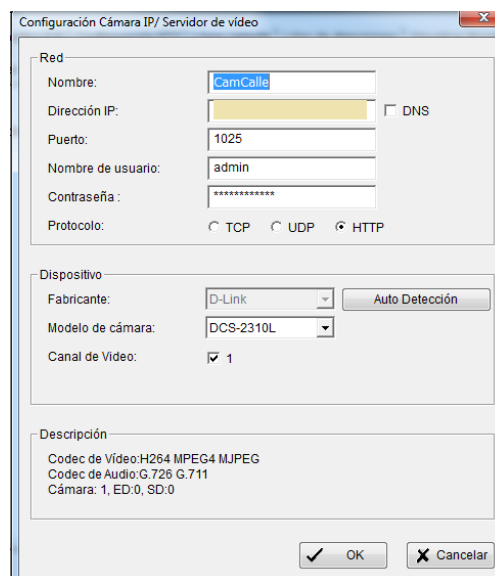


Figura 2.10 Configuración para monitoreo de cámaras IP

Se configuró también varios Smartphone Android para monitorear las cámaras, con la aplicación gratuita TinyCam de muy buen desempeño.

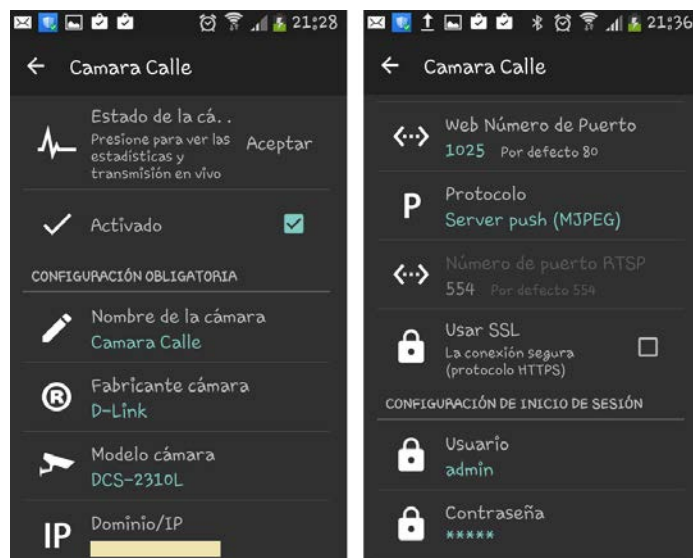


Figura 2.11 Configuración de TinyCam en celular Android

## 2.6. SOLUCIÓN DE CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO

Se eligió el equipo Anviz EP 300 para Control Biométrico de acceso de personal, se conecta directamente a la red.



Figura 2.12 Control de acceso biométrico Anviz

Hay que enrolar (registrar) cada usuario con su huella dactilar y un número identificador.

Parte de esta solución es el software de Administración y Comunicación que también se configura agregando una estación que es nuestro equipo e indicando los parámetros de red.

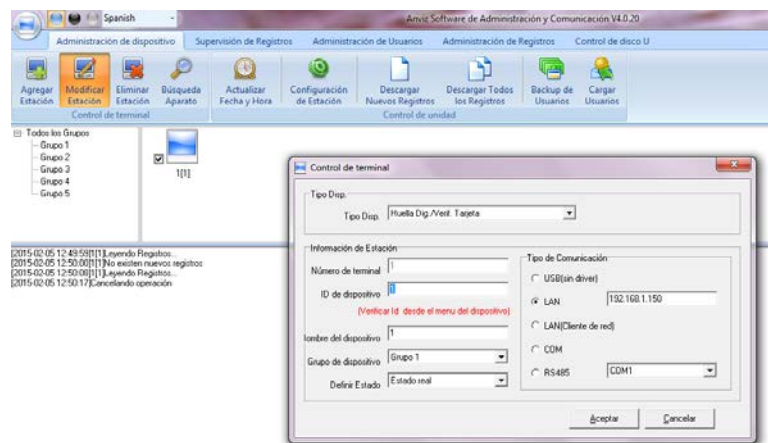


Figura 2.13 Configuración de estación en software Anviz

También tenemos el software Sistema de Administración de Tiempo y Asistencia que nos va a permitir administrar empleados, horarios, registros, reportes, justificaciones, etc.



Figura 2.14 Funciones de software Anviz

En este software se ingresan los datos completos de los empleados de acuerdo al número asignado al registrar la huella dactilar de cada uno, se detallan los horarios de ingreso y egreso a laborar, se pueden agrupar a los empleados de acuerdo a horarios asignados, sucursales de la empresa, etc.

## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **3.1. MAYOR PARTICIPACIÓN COMERCIAL Y LIDERAZGO**

Luego de implementar las soluciones en tecnologías de información la PYME dedicada a la refrigeración industrial ha incrementado su participación comercial local hasta llegar a un 40 %, convirtiéndose en líder en su sector ya que el restante 60% está repartido entre los otros participantes.

Los puntos más importantes que la PYME destaca en su participación son:

Tabla 14 Resultados participación comercial

Ingeniería, diseño e implementación	200 % incremento	↑
Mantenimiento de sistemas de refrigeración	100 % incremento	↑
Clientes finales locales	120 % incremento	↑
Revendedores	150% incremento	↑
Importaciones	200 % incremento	↑

Primordial ha sido la consecución de nuevos mercados en el exterior, actualmente la PYME tiene contratos en países de Centroamérica y Caribe con algunas reconocidas marcas multinacionales.

Nuevos mercados internacionales      200 % incremento ↑

La PYME es representante de una muy importante marca norteamericana de equipos de refrigeración industrial y ha sido merecedora de reconocimientos por años consecutivos por sus ventas y labor en la región.

### 3.2. PROCESOS INTEGRADOS EN SOLUCIÓN ERP

Con la solución ERP WinFenix los procesos de la PYME dejaron de ser silos independientes unos de otros, ahora cuenta con información procesada e integrada en una sola aplicación para tareas como Ventas, Compras, Clientes, Proveedores, Inventario, Cobros, Pagos, Roles de pago, Contabilidad.



Figura 3.1 ERP WinFenix

El ERP procesa y almacena de forma centralizada los datos que cada departamento ingresa de acuerdo a la labor que realiza, a través de equipos en una red confiable y desde en un servidor basado en plataformas Microsoft reconocidas.

De acuerdo a los privilegios asignados a los usuarios del ERP, ahora el propietario de la PYME y sus administradores principales disponen de importantes reportes generados por el sistema, en base a los cuales pueden tomar decisiones a tiempo que agilitan, simplifican, coordinan y mejoran todos los procesos implicados en el negocio.

**Tabla 15 Resultados integración de procesos**

Alineación y coordinación de procesos	100%	↑
Colaboración	100 % incremento	↑
Disponibilidad instantánea de información	100%	↑
Agilidad y simplicidad de procesos	100%	↑
Interacción con socios de negocios	100 % incremento	↑
Relevancia de informes y reportes	100% incremento	↑
Contribución en toma de decisiones	200 % incremento	↑
Contribución al Estado y sociedad	incremento	↑

### **3.3. MEJORES COMUNICACIONES CON SOCIOS DEL NEGOCIO**

Al estar integrados todos los procesos también se integraron todos los socios del negocio principalmente los involucrados en la parte comercial, como propietario, clientes, colaboradores, proveedores y revendedores.



La red de datos nos garantiza confiabilidad y disponibilidad permitiendo que otras aplicaciones como el ERP funcionen correctamente así como el acceso a Internet, correo electrónico, etc.

La videoconferencia como requerimiento específico ha permitido acercar a la PYME con clientes especialmente grandes y con su mayor proveedor del cual tiene representación.



Figura 3.2 Sala de videoconferencia

Mediante la videoconferencia la PYME puede ahora hacer remotamente presentaciones de proyectos y propuestas a clientes, tener reuniones de negocios con ellos. Puede también interactuar con su proveedor en

Estados Unidos al participar de charlas comerciales, reuniones con la directiva regional e incluso recibir y hasta impartir entrenamiento.

Tabla 16 Resultados comunicaciones con socios

Disponibilidad de red y servicios 24/7	100%	↑
Aprovechamiento de recursos	100%	↑
Interacción remota con clientes	100 % incremento	↑
Interacción remota con proveedor	100 % incremento	↑
Instantaneidad de comunicaciones	100%	↑
Presencia internacional	200% incremento	↑

### 3.4. EFECTIVA SEGURIDAD Y CONTROL

El control y la seguridad eran unas de las preocupaciones importantes del propietario la PYME resueltas en gran medida por las soluciones tanto de software y hardware implementadas.

A la seguridad y control contribuyen el software ERP, la red de datos, las cámaras IP y su aplicación de monitoreo, el acceso biométrico y su aplicación de control.

Las cámaras IP ubicadas estratégicamente han permitido un monitoreo y control constante de las instalaciones y de la labor del personal, tanto en línea desde cualquier parte del mundo vía Internet o contando para verificación con el histórico almacenado en red.



Figura 3.3 Monitoreo remoto con PC y Smartphone

La solución biométrica de control de acceso, contrario a lo pensado por el gerente de la PYME, ha provocado mayor compromiso y satisfacción de los colaboradores al tener la confianza de que sus horarios, trabajo y esfuerzo extra se valoran y reflejan correctamente en su rol de pagos.

Tabla 17 Resultados seguridad y control

Monitoreo de instalaciones y personal 24/7	100%	↑
Pérdidas de inventario	100% decremento	↓
Aprovechamiento de tiempo	100%	↑
Percepción de seguridad	100%	↑
Confianza del propietario	100 % incremento	↑
Satisfacción de colaboradores	100 % incremento	↑

### 3.5. INCREMENTO DE GANANCIAS DE LA PYME

La PYME actualmente lidera el sector de refrigeración industrial en base al incremento considerable de las ganancias obtenidas, puntos importantes para ello han sido:

Tabla 18 Resultados ganancias de la PYME

Condiciones comerciales con proveedores	100%	↑
Pérdidas de inventario	100 % decremento	↓
Rotación de inventario	100%	↑
Servicio de asesoría, diseño y mantenimiento	100 % incremento	↑
Postventa	100 % incremento	↑
Mercado internacional	200 % incremento	↑
<b>Ganancias de la PYME</b>	<b>200 % incremento</b>	<b>↑</b>

Todos estos resultados afianzados en nuevas tecnologías y en un análisis de negocio para su correcta adopción, actualmente tenemos una PYME líder, satisfecha de su situación actual y proyección futura.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. La adopción e implementación de nuevos sistemas de información y tecnologías, es un factor muy importante para el desarrollo y competitividad de las PYMES ecuatorianas.
2. Las principales limitaciones que las PYMES ecuatorianas encuentran para la incorporación de tecnologías y sistemas de información son dificultades para destinar recursos para la inversión en nuevas tecnologías, además del desconocimiento sobre las ventajas y beneficios, y no contar con capital humano profesional en esa área.

3. Arquitectura Empresarial y TOGAF brindan un marco de referencia sobre el cual las PYME pueden alinear sus procesos de negocio con la tecnología y sistemas de información adecuados para la consecución de sus objetivos estratégicos.
4. Se podría pensar que TOGAF es una metodología para empresas grandes por ser muy amplia y que abarca muchos aspectos. Hemos hecho un análisis a una pequeña empresa por su estructura basándonos en las fases de TOGAF para la Arquitectura Empresarial, sí se pueden usar estas herramientas en nuestras PYMES para articular sus áreas estratégicas y procesos de negocio con las tecnología de información.
5. Es importante en la implementación de sistemas de tecnología e información la utilización de estándares actuales y reconocidos internacionalmente que garanticen la interoperabilidad entre distintos equipos, modelos y marcas, de manera específica se vio más reflejado al implementar la solución de videoconferencia que se enlaza e interactúa perfectamente con otras soluciones del mercado.
6. La implementación de tecnologías y sistemas de información actuales y adecuados de acuerdo al análisis de arquitectura empresarial, dio

como resultado que la PYME lidere y tenga mayor participación de mercado, incremente considerablemente sus ganancias y cuente con un modelo base para afrontar nuevos retos futuros de negocio.

7. Las PYMES deben contar con un marco de referencia sobre el cual basar sus procesos de negocio y soporte la toma de decisiones en cuanto a tecnología. Arquitectura Empresarial y su metodología TOGAF son herramientas adoptadas mundialmente con excelentes resultados, así pueden generar mayor valor, mejor desempeño y mayor ventaja competitiva
8. Las empresas y profesionales que brindan soluciones tecnológicas y de sistemas de información, deben enfocarse como soluciones de negocio que ayuden a cumplir los objetivos y metas de sus clientes, en este caso las PYMES.
9. Se recomienda siempre el uso de estándares en la implementación de soluciones tecnológicas, con ello se garantiza interoperabilidad actual y futura entre distintos equipos y marcas.



10. Las instalaciones de red quedan listas con puntos y conexiones para telefonía IP, se recomienda a la PYME su posterior implementación como parte de unificar las comunicaciones tanto de voz, video y datos.
  
11. Es recomendable contar con un servicio de Internet de buen ancho de banda y direcciones IP fijas, de esta manera se garantiza que el video de monitoreo de cámaras IP y la videoconferencia sean siempre estables sin interferir con el resto de tráfico de la red.
  
12. Si bien en los últimos años hay esfuerzos del Estado, es necesario mayores y mejores acciones que incentiven a las PYMES y apoyen su crecimiento, dichas acciones deben ser enfocadas a la penetración de nuevas tecnologías y sistemas de información, facilidades para obtener recursos económicos o créditos con ese destino específico, incentivo en la preparación especializada de profesionales técnicos con enfoque de negocio, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO/IEC, 42010 Systems and software engineering - Recommended practice for architectural description of software-intensive systems, 2007.
- [2] Sessions, R., A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies, 2007, <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>., Fecha de consulta Junio 2015.
- [3] Zachman, J., A Framework for Information Systems Architecture, IBM Systems Journal, vol. 26, nº 3, 1987.
- [4] Amazing Colombia S.A, Arquitectura Empresarial, <http://www.amazing.com.co/arquitectura-empresarial.php>., Fecha de consulta Junio 2015.
- [5] The Open Group, TOGAF V. 9.1.1 Guía de Bolsillo, 2013.
- [6] Cisco, Cisco Small Business 300 Series Wireless Access Points, [http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/wap321-wireless-n-selectable-band-access-point-single-point-setup/c78-697406\\_data\\_sheet.html](http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/wap321-wireless-n-selectable-band-access-point-single-point-setup/c78-697406_data_sheet.html)., Fecha de consulta Junio 2015.