

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas**  
**Carrera de Ingeniería en Sistemas**  
**Computacionales**

“Desarrollo de un Sistema para el Control de Fichas de Inspección para dispositivos móviles que facilite la revisión de los medidores y el consumo respectivo de todos los clientes de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG)”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Autor(es):

**DANNY JOSE APOLINARIO CRUZ**  
**MARCOS SANTIAGO DELGADO ANDRADE**  
**JORGE IVAN GARAICOA CORNEJO**

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año: 2006

## **AGRADECIMIENTO**

Han pasado 18 años desde que el niño de luz se convirtió en fuerte guerrero, recogí cada piedra que hallaba en el camino y la transforme en preciosos zafiros, adquirí sabiduría de las adversidades , me revestí del sentimiento mas sublime que es el amor, de ese amor que lo encuentro en cada mirada, en cada sonrisa, en cada palabra de mis padres, Ha transcurrido el tiempo y parece que fue ayer cuando cada mañana mi madre me tomaba de las manos guiándome por la dura senda de la vida y mi padre con sus consejos sabios llenaba de fortaleza mi alma y mi niñez, entre amor y lecciones fui caminando por la senda del éxito.

Hoy es un espléndido día, se ha presentado el Arco iris haciendo gala con sus mas hermosos colores, desde el mas frágil colibrí hasta la

impetuosa águila ensayan con aplomo sus perfectos movimientos en complicidad con el viento brindándoles como regalo que hoy expreso con profundo orgullo y amor la culminación de mi carrera que se ha reflejado durante tantos años el esfuerzo, dedicación, sencillez y sueños de las personas mas valiosas que están en mi vida, nuestros seres queridos Edison y Margarita padres de Marcos, Jorge y Judith padres de Jorge, Daniel y Rosa padres de Danny.

Tengo tanto que agradecerle a Dios por la maravillosa vida que nos han otorgado.

Como no agradecerle a Dios por los benditos padres que nos han brindado! Este éxito es para ustedes.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de tesis esta etermanente dedicada a nuestros seres queridos Edison y Margarita padres de Marcos, Jorge y Judith padres de Jorge, Daniel y Rosa padres de Danny.

Gracias por atreverse a confiar en nosotros; es obvio que sin ustedes este sueño nunca hubiera podido ser completado. Sencillamente, ustedes son la base de la vida profesional de cada uno de nosotros y toda la vida les estaremos agradecidos.

Realmente no hay palabras que logren expresar lo mucho que quiero agradecerles.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Presidente del Tribunal

---

1er. Vocal

---

2do. Vocal

---

Secretario

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La autoría de la tesis de grado corresponde exclusivamente al suscrito(s), perteneciendo a la Universidad de Guayaquil los derechos que generen la aplicación de la misma”

(Reglamento de Graduación de la Carrera de Ingeniería en sistemas Computacionales, Art. 26)

---

Danny Jose Apolinario Cruz

---

Marcos Santiago Delgado Andrade

---

Jorge Ivan Garaicoa Cornejo

## **RESUMEN**

El proyecto Syslight consiste en ahorrar costos y tiempo en el proceso de verificación de medidores de una empresa eléctrica. Se ha desarrollado en dos ambientes distintos, sabiendo que la solución que se está planteando es parte de un sistema ya existente en este caso una aplicación desarrollada en Visual Basic 6, Bases de Datos SQL Server 2000, y un reporteador como Crystal Report 7, a la cual se ha adicionado la parte de la generación de información y luego será accedida desde el sistema remoto que se ha desarrollado en Pocket Builder 10.5 y la Base de Datos Anywhere 9. Con nuestra solución estamos seguros de bajar el costo un 35% de lo que se gasta actualmente y recobrar lo invertido en la solución en 8 meses de iniciado el proyecto

## **INDICE GENERAL**

<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>IV</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b>	<b>V</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>XV</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>XVII</b>
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	2
1.1 Problemática	2
1.2 Solución	3
1.3 Visión	4
1.4 Misión	4
1.5 Objetivos generales	4
1.5.1 Objetivos para el servidor local	4
1.5.2 Objetivos para el inspector	5



1.5.3	Objetivos para el supervisor	5
1.6	Objetivos específicos	5
1.6.1	Objetivos para el servidor local.	5
1.6.2	Objetivos para el Inspector.	6
1.6.3	Objetivos para el supervisor.	6
1.7	Alcances	6
1.8	Beneficios del proyecto	7
1.9	Arquitectura	7
1.10	Cronograma	10
1.11	Recursos tecnológicos	12
1.11.1	Recursos tecnológicos de hardware	12
1.11.2	Recursos tecnológicos de software	15
1.11.3	Recursos Humano	15
CAPITULO 2		16
2.	ANALISIS DEL PROYECTO	16
2.1.	Levantamiento de información	17
2.2.	El análisis de requisitos	17
2.2.1.	Requerimientos del "entorno"	18
2.2.2.	Requerimiento "ergonómicos"	19
2.2.3.	Requerimientos de interfase	19

2.2.4. Requerimientos funcionales	20
2.2.5. Requerimientos de desempeño	20
2.2.6. Requerimientos de disponibilidad	20
2.2.7. Requerimientos de entrenamiento	20
2.2.8. Requerimientos de Materiales	21
2.3. Reconocimiento del problema	21
2.4. Antecedentes	21
2.5. Automatización del proceso inspección	23
2.6. Metodología del diseño	23
2.7. Beneficios	23
2.7.1. Confiabilidad.	24
2.7.2. Diseño de mayor calidad.	24
2.7.3. Integridad.	24
2.7.4. Mantenimiento más sencillo.	24
2.7.5. Invención	25
2.7.6. Especificaciones declarativas y diseño	25
2.7.7. Una interfaz de pantalla sugestiva para el usuario.	25
2.7.8. Independencia del diseño.	26
2.7.9. Mayor nivel de automatización de las bases de datos.	26
2.7.10. Migración.	26
2.8. Diagrama de flujo de datos	26
2.8.1. Concepto	26

2.8.2. Diccionario de Datos	27
2.9. Casos de uso	29
2.9.1. Diagrama de Casos de Uso	29
2.9.2. Elementos	29
2.9.2.1. Actores	30
2.9.3. Casos de Uso	30
2.9.4. Relaciones entre casos de uso	31
2.9.5. Elementos que interviene en el diagrama de casos	32
2.9.6. Escenarios y sub-escenarios	32
2.10. Análisis de las estructuras de los objetos (AEO)	33
2.10.1. Esquema de objetos	33
2.10.2. Jerarquía de Generalización	35
2.10.2.1. Persona	35
2.10.3. Jerarquía de Composición	36
2.10.3.1. Ficha	36
2.11. Análisis del comportamiento de los OBJETOS (ACO)	37
2.11.1. Esquema de secuencia	37
2.11.1.1. Inspección	37
2.11.1.2. Sincronización	38
2.12. Diagrama de transacción de estados	39

CAPITULO 3	41
3. DISEÑO DE DATOS	41
3.1. Introducción	41
3.1.1. Análisis de las transformaciones	41
3.1.2. Descomposición de procesos de primer nivel.	43
3.1.2.1. Contratación del Suministro.	44
3.1.2.2. Generación de la ficha.	46
3.1.3. Estructura refinada del programa para de Generación de la Ficha	49
CAPITULO 4	50
4. DESARROLLO Y PRUEBAS	50
4.1. Desarrollo	50
4.1.1. Modelo	50
4.1.2. Características	50
4.1.3. Planificación	51
4.1.4. Análisis de Riesgos	51
4.1.5. Ingeniería	51
4.1.6. Construcción y Adaptación	52
4.1.7. Evaluación del Cliente	52
4.1.8. Ventajas	52
4.2. Pruebas	54

4.2.1. Pruebas de Caja Negra	54
4.2.2. Caso de prueba de caja negra basado en los valores	54
4.3. Estandarizaciones	55
4.3.1. Formato para el almacenamiento de información.	55
4.3.2. Formato de variables de sistema	57
4.3.3. Nombre lógico y físico de las ventanas	57
4.3.4. Nombre lógico y físico de los data windows	58
4.3.5. Nombre lógico y físico de los data objects	58
4.3.6. Nombre de los controles	59
4.4. Sincronización	60
4.4.1. Base consolidada.	60
4.4.2. Tablas del Sistema Administrativo.	61
4.4.3. Tablas a ser Publicadas.	62
4.4.4. Base Remota	62
4.4.5. Conexión	63
4.4.6. Base Consolidada (De SQL Server 2000 en Mobilink)	65
4.4.7. Base Remota (Anywhere 9)	67
4.4.7.1. Version V_0001	72
4.4.7.2. Version V_0002	73

CAPITULO 5	78
5. REQUERIMIENTOS	78
5.1. Hardware	78
5.5.1. Servidor	78
5.5.2. Pocket PC	78
5.5.3. Red Cableada o Inalámbrica	79
5.2. Software	79
5.2.1. Servidor	79
5.2.2. Pocket	79
 CAPITULO 6	 80
6. CONCLUSIONES	80

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Arquitectura	8
Figura 1.2	Cronograma	11
Figura 2.1	Elementos que intervienen en el diagrama de casos	32
Figura 2.2	Esquema de Objetos	34
Figura 2.3	Jerarquía de Generalización – Persona	35
Figura 2.4	Jerarquía de Composición – Ficha	36
Figura 2.5	Esquema de Secuencia – Inspección	37
Figura 2.6	Esquema de Secuencia – Sincronización	38
Figura 2.7	Diagrama de Transición de Estados – Inspección	40
Figura 3.1	Análisis de Transformaciones	42
Figura 3.2	Contratación de Suministro	45
Figura 3.3	Generación de la Ficha	48
Figura 3.4	Estructura refinada de la Generación de la Ficha	49
Figura 4.1	Modelo Espiral	53
Figura 4.2	Caso de Prueba de Caja Negra	54
Figura 4.3	Tablas del Sistema Administrativo	61
Figura 4.4	Tablas a ser publicadas	62
Figura 4.5	Base Remota	63
Figura 4.6	Conexión	64
Figura 4.7	ODBC	65

Figura 4.8 Crear Usuario	65
Figura 4.9 Crear Versión	66
Figura 4.10 Crear tabla de sincronización	67
Figura 4.11 Conexión base remota	68
Figura 4.12 Publicación	68
Figura 4.13 Usuario movilink	69
Figura 4.14 Crear Suscripción	69
Figura 4.15 Vista general del ambiente remoto	70
Figura 4.16 Vista de un script en una tabla	71
Figura 4.17 Descripción en cada versión	72
Figura 4.18 Evento downloadcursor	73
Figura 4.19 Evento uploadinsert	74
Figura 4.20 Evento uploadupdate	75
Figura 4.21 Proceso de Sincronización – Script en un proceso batch	76
Figura 4.22 Proceso de Sincronización – Script servidor central	76
Figura 4.23 Levantamiento del proceso de sincronización	77
Figura 4.24 Proceso de Sincronización – Servidor Remoto Satisfactorio	77



## INDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Tabla de nombre de controles

59

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas**  
**Carrera de Ingeniería en Sistemas**  
**Computacionales**

“Desarrollo de un Sistema para el Control de Fichas de Inspección para dispositivos móviles que facilite la revisión de los medidores y el consumo respectivo de todos los clientes de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG)”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Autor(es):

**DANNY JOSE APOLINARIO CRUZ**  
**MARCOS SANTIAGO DELGADO ANDRADE**  
**JORGE IVAN GARAICOA CORNEJO**

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año: 2006

## **AGRADECIMIENTO**

Han pasado 18 años desde que el niño de luz se convirtió en fuerte guerrero, recogí cada piedra que hallaba en el camino y la transforme en preciosos zafiros, adquirí sabiduría de las adversidades , me revestí del sentimiento mas sublime que es el amor, de ese amor que lo encuentro en cada mirada, en cada sonrisa, en cada palabra de mis padres, Ha transcurrido el tiempo y parece que fue ayer cuando cada mañana mi madre me tomaba de las manos guiándome por la dura senda de la vida y mi padre con sus consejos sabios llenaba de fortaleza mi alma y mi niñez, entre amor y lecciones fui caminando por la senda del éxito.

Hoy es un espléndido día, se ha presentado el Arco iris haciendo gala con sus mas hermosos colores, desde el mas frágil colibrí hasta la

impetuosa águila ensayan con aplomo sus perfectos movimientos en complicidad con el viento brindándoles como regalo que hoy expreso con profundo orgullo y amor la culminación de mi carrera que se ha reflejado durante tantos años el esfuerzo, dedicación, sencillez y sueños de las personas mas valiosas que están en mi vida, nuestros seres queridos Edison y Margarita padres de Marcos, Jorge y Judith padres de Jorge, Daniel y Rosa padres de Danny.

Tengo tanto que agradecerle a Dios por la maravillosa vida que nos han otorgado.

Como no agradecerle a Dios por los benditos padres que nos han brindado! Este éxito es para ustedes.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de tesis esta etermanente dedicada a nuestros seres queridos Edison y Margarita padres de Marcos, Jorge y Judith padres de Jorge, Daniel y Rosa padres de Danny.

Gracias por atreverse a confiar en nosotros; es obvio que sin ustedes este sueño nunca hubiera podido ser completado. Sencillamente, ustedes son la base de la vida profesional de cada uno de nosotros y toda la vida les estaremos agradecidos.

Realmente no hay palabras que logren expresar lo mucho que quiero agradecerles.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Presidente del Tribunal

---

1er. Vocal

---

2do. Vocal

---

Secretario

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La autoría de la tesis de grado corresponde exclusivamente al suscrito(s), perteneciendo a la Universidad de Guayaquil los derechos que generen la aplicación de la misma”

(Reglamento de Graduación de la Carrera de Ingeniería en sistemas Computacionales, Art. 26)

---

Danny Jose Apolinario Cruz

---

Marcos Santiago Delgado Andrade

---

Jorge Ivan Garaicoa Cornejo

## **RESUMEN**

El proyecto Syslight consiste en ahorrar costos y tiempo en el proceso de verificación de medidores de una empresa eléctrica. Se ha desarrollado en dos ambientes distintos, sabiendo que la solución que se está planteando es parte de un sistema ya existente en este caso una aplicación desarrollada en Visual Basic 6, Bases de Datos SQL Server 2000, y un reporteador como Crystal Report 7, a la cual se ha adicionado la parte de la generación de información y luego será accedida desde el sistema remoto que se ha desarrollado en Pocket Builder 10.5 y la Base de Datos Anywhere 9. Con nuestra solución estamos seguros de bajar el costo un 35% de lo que se gasta actualmente y recobrar lo invertido en la solución en 8 meses de iniciado el proyecto



## **INDICE GENERAL**

<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>IV</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b>	<b>V</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>XII</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>XV</b>

<b>CAPITULO 1</b>	<b>1</b>
1. GUIA DE INSTALACION	1
1.1. Simbología	1
1.2. Proceso de instalación de syslight central	1
1.3. Pantalla de instalación	2
1.3.1. Pantalla de inicio	2
1.3.2. Pantalla de bienvenida	3
1.3.3. Pantalla de instalación	4
1.3.4. Pantalla de cambio de directorio	5
1.3.5. Pantalla de selección de grupo	6

1.3.6. Pantalla de conflicto de versiones	7
CAPITULO 2	12
2. MANUAL DE USUARIO	12
2.1. Sistema syslight – local	12
2.1.1. Pantalla de clave del sistema	12
2.1.2. Pantalla de Menú Principal	13
2.1.2.1. Iconos de Menú Principal	14
2.2. Sistemas syslight – menú de configuración	15
2.2.1. Pantalla de Perfil	15
2.2.2. Pantalla de Usuario	16
2.2.3. Pantalla de Permisos	17
2.2.4. Pantalla de Área	18
2.3. Sistemas syslight – menú de mantenimiento	18
2.3.1. Pantalla de persona	18
2.3.2. Pantalla de Dirección	19
2.4. Sistemas syslight – menú de procesos	20
2.4.1. Pantalla de asignación de grupo	20
2.4.2. Pantalla de generación de órdenes	21
2.4.3. Pantalla de asignación órdenes de grupo	22
2.4.4. Pantalla de meses de consumo	23

2.5. Sistema syslight – móvil	25
2.5.1. Pantalla de clave del sistema	25
2.5.2. Pantalla Principal	26
2.5.2.1. Barra de Herramientas	27
2.5.3. Pantalla de Consulta General	28
2.5.4. Pantalla de Inspección	29
2.5.5. Pantalla de Infracciones y Normalizaciones	30
2.5.6. Pantalla de Observaciones	31
2.5.7. Pantalla de Consumo Mensual	32
2.5.8. Pantalla Ampliada del Consumo Mensual	33
CAPITULO 3	35
3. MANUAL DE TECNICO	35
3.1. Casos de uso	35
3.1.1. Caso de uso 1: Inspección	36
3.1.2. Caso de uso 2: Sincronización	37
3.1.3. Descripción de casos de uso	37
3.1.3.1. Caso de uso - Ingreso Clave	37
3.1.3.2. Caso de uso.- Consulta por código de medidor	38
3.1.3.3. Caso de uso.- Ingreso de novedades	38
3.1.3.4. Caso de uso.- Consulta tutor	39

3.1.3.5.	Caso de uso.- Reportes	39
3.1.3.6.	Caso de uso.- Sincronización	40
3.2.	Diseño orientado a objetos	41
3.2.1	Diccionario de datos de la base consolidada	41

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Pantalla de inicio	2
Figura 1.2	Pantalla de bienvenida	3
Figura 1.3	Pantalla de instalación	4
Figura 1.4	Pantalla de cambio de Directorio	5
Figura 1.5	Pantalla de selección de Grupo	6
Figura 1.6	Pantalla de conflicto de Versiones – conservar archivo	7
Figura 1.7	Pantalla de conflicto de Versiones – archivo de destino en proceso	8 8
Figura 1.8	Pantalla de Conflicto de Versiones – Archivo de destino esta en uso	8 8
Figura 1.9	Pantalla de Conflicto de Versiones – Finalización de Instalación	9 9
Figura 1.10	Registros de Base de datos	9
Figura 1.11	Pantalla de editor del registro – Confirmación de registro	10
Figura 1.12	Pantalla de editor del registro – Registro exitoso	10
Figura 1.13	Icono de acceso al sistema	11
Figura 1.14	Pantalla de error al presionar icono del sistema	11
Figura 2.1	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de clave del sistema	12
Figura 2.2	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de menú principal	14
Figura 2.3	Sistema Syslight (Local) – Pantalla Perfil	16
Figura 2.4	Sistema Syslight (Local) – Pantalla Usuario	16

Figura 2.5	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de Permisos	17
Figura 2.6	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de Área	18
Figura 2.7	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de Persona	19
Figura 2.8	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de dirección	20
Figura 2.9	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de asignación de grupo	21
Figura 2.10	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de generación de órdenes	22 22
Figura 2.11	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de asignación de órdenes a grupo	23 23
Figura 2.12	Sistema Syslight (Local) – Pantalla de meses de consumo	24
Figura 2.13	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de clave del sistema	25
Figura 2.14	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla principal	26
Figura 2.15	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de consulta general	29
Figura 2.16	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de inspección: Datos técnicos	30 30
Figura 2.17	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de inspección: Otros datos	31 31
Figura 2.18	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de inspección: Observación	32 32
Figura 2.19	Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de inspección: Consumo	33 33

Figura 2.20 Sistema Syslight (Móvil) – Pantalla de Inspección:	34
Consumo Ampliado	34
Figura 3.1 Caso de Uso – Inspección	36
Figura 3.2 Caso de Uso – Sincronización	37

## INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Tabla de Caso de uso - Ingreso Clave	37
Tabla 3.2	Tabla de Caso de uso.- Consulta por código de medidor	38
Tabla 3.3.	Tabla de Caso de uso.- Ingreso de novedades	38
Tabla 3.4.	Tabla de caso de uso.- Consulta tutor	39
Tabla 3.5.	Tabla de caso de uso.- Reportes	39
Tabla 3.6.	Tabla de caso de uso.- Sincronización	40
Tabla 3.7.	Tabla de Catalogo Detalle	41
Tabla 3.8.	Tabla de Persona	42
Tabla 3.9.	Tabla de Dirección	43
Tabla 3.10.	Tabla de Perfil	44
Tabla 3.11.	Tabla de Usuario	45
Tabla 3.12.	Tabla de Medidor	46
Tabla 3.13.	Tabla de Transacción Cabecera	47
Tabla 3.14.	Tabla de Transacción Detalle	48
Tabla 3.15.	Tabla de Área	49
Tabla 3.16.	Tabla de Grupo	50
Tabla 3.17.	Tabla de Orden	51
Tabla 3.18.	Tabla de Orden Grupo Cabecera	52
Tabla 3.19.	Tabla de Orden Grupo Detalle	53
Tabla 3.20.	Tabla de Orden Grupo Ficha	54
Tabla 3.21.	Tabla de Reclamos	55



Tabla 3.22. Tabla de Menú	56
Tabla 3.23. Tabla de Permisos	57
Tabla 3.24. Tabla de Observación	58