

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

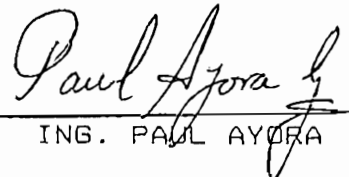
INVENTARIOS Y AVALUOS DE REDES  
DE DISTRIBUCION ( APLICACION A  
UN SECTOR DE LA CIUDAD DE  
ESMERALDAS )

TESIS PREVIA A LA OBTENSION DEL  
TITULO DE INGENIERO EN  
ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SANTIAGO JARRIN

FEBRERO - 1992

Certifico que la presente Tesis ha sido realizada en su totalidad por el Señor Santiago Jarrín.



Paul Ayora

---

ING. PAUL AYORA

Director de Tesis

## A G R A D E C I M I E N T O

Mi reconocimiento al Señor Ingeniero Paul Ayora, Director de Tesis, cuyas directrices y aporte han hecho posible la culminación de este trabajo .

Mi agradecimiento al Departamento de Inventarios y Avalúos del Instituto Nacional de Electrificación , INECEL, cuyas sugerencias y ayuda han permitido esquematizar el sistema que se desarrolla en la tesis .

A mi esposa y a mis hijos, cuya presencia ha sido un continuo incentivo para la culminación de este trabajo .

## I N T R O D U C C I O N

El Directorio de INECEL al aprobar el " Plan de Rehabilitación Financiera del Instituto " , entre las medidas previstas considera, como aspecto prioritario, mejorar los índices de gestión de las diferentes Empresas Eléctricas en el campo de la Distribución y Comercialización de la energía , mediante reducción de costos y pérdidas , así como a través de la optimización en la calidad y continuidad del servicio, todo lo cual, de lograrse, tendrá una enorme influencia en el desarrollo del país .

Para alcanzar la meta se considera indispensable levantar el inventario físico de los bienes patrimoniales del sector eléctrico y dar a conocer sus costos, su funcionamiento, su condición física de operación, sus características técnicas y la forma en que su mantenimiento se viene desarrollando.

Aprovechando que en el campo industrial se está desarrollando desde hace varios años el método llamado DESAGREGACION TECNOLOGICA ( Tomo de Anexos, ANEXO # 1, Pag. 90 ), esto es un proceso de operaciones sucesivas de desgloce que partiendo de macro actividades y montajes tecnológicos, llega a actividades y elementos tecnológicos puntuales ; se lo aplica para

desarticular el sistema eléctrico , utilizando sus conceptos como herramienta de análisis y sin perder de vista que a una mayor desagregación tecnológica corresponde un grado de control más puntual.

Para el efecto, es necesario disponer de una información actualizada y completa de sus " UNIDADES DE PROPIEDAD" ( que vienen a ser los elementos de la desagregación tecnológica), es decir de aquellos bienes específicos o grupo de bienes asociados que ensamblados cumplen una función de servicio; y de sus " UNIDADES DE RETIRO", bien específico que puede ser, una UNIDAD DE PROPIEDAD en sí o un accesorio , producto de la subdivisión de ésta, en posibilidad de ser instalado, removido, reemplazado, vendido, abandonado o transferido hacia otra localización . Se aclara por lo tanto que el conjunto de UNIDADES DE RETIRO conforman las UNIDADES DE PROPIEDAD . Finalmente, las UNIDADES DE RETIRO se dividen a su vez en ELEMENTOS ; es decir que cierto número de ELEMENTOS dan cierta UNIDAD DE RETIRO .

Por ejemplo: una UNIDAD DE PROPIEDAD es el parque automovilístico de una Empresa Eléctrica; las UNIDADES DE RETIRO de esta UNIDAD DE PROPIEDAD pueden ser: automóviles, camiones, motocicletas, etc. ; unos de los ELEMENTOS de la UNIDAD DE RETIRO " automóvil " son las

llantas .

Partiendo de estos conceptos se puede efectuar una planificación del Sistema Eléctrico Nacional y realizar una programación del diseño, financiamiento , construcción , instalación , fiscalización, operación, mantenimiento y mercadeo de proyectos de ingeniería a corto, mediano y largo plazo.

Cabe anotar que a la presente fecha, los resultados prácticos a los planteamientos de INECEL han quedado en trabajos de carácter PILOTO, sin aplicación debida del sistema propuesto y restringidos a inventarios realizados sin proyección futura .

# I N D I C E

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PARAMETROS DE CONTROL

1.1	ANTECEDENTES	1
1.2	OBJETIVOS	5
1.3	DEFINICION DE LOS PARAMETROS DE CONTROL	6
1.4	PARAMETROS DE CONTROL ECONOMICO	10
1.4.1	EL CODIGO DE AREA	10
1.4.2	BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO. CUENTA CONTABLE	11
1.4.3	BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA . SUBCUENTA CONTABLE. FUNCION	13
1.4.4	LOCALIZACION	15
1.5	LA UNIDAD DE PROPIEDAD	19
1.6	PARAMETROS DE CONTROL TECNICO	21
1.7	DEFINICION DEL ESQUEMA DE CAMPOS A UTILIZARSE	22

## CAPITULO II

### INVENTARIOS SOBRE MUESTRA ESCOGIDA

OBJETIVO	26
----------	----

2.1	PLANOS DEL SECTOR	26
2.2	SECTORIZACION DE LA ZONA URBANA. ESCOGITAMIENTO DE LA MUESTRA	27
2.3	IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION	30
2.4	DISEÑO DE LOS FORMULARIOS PARA EL REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO A EMPLEARSE EN EL LEVANTAMIENTO DEL INVENTARIO DEL SECTOR ESCOGIDO	31
2.5	TOMA DE DATOS DE CAMPO	39

### CAPITULO III

#### ALTERNATIVAS PARA LA CODIFICACION REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE CONTROL DE AUXILIARES

3.1	CODIFICACION DE ESTRUCTURAS, DIAGRAMAS Y ESTANDARIZACION	43
3.2	IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD PRESENTES EN LA MUESTRA	49
3.3	COSTOS DE REPOSICION DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS UNIDADES DE RETIRO	49
3.4	REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO CATALOGADAS EN LA OBRA BAJO INVENTARIO Y SU VALORIZACION	50
3.5	DEPRECIACION	53



3.6	AVALUO	54
-----	--------	----

#### CAPITULO IV

### REGISTRO DE ACTUALIZACION Y/O INGRESO DE NUEVAS UNIDADES DE PROPIEDAD Y FORMATOS VARIOS

4.1	INFORMACION QUE MANEJA EL PROGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	55
4.2	FORMATOS PARA ACTUALIZACION DE : UNIDADES DE PROPIEDAD, CONSTRUCCION Y RETIRO	57
4.2.1	FORMATO PARA LA ACTUALIZACION Y/O INGRESO DE NUEVAS UNIDADES DE PROPIEDAD	57
4.2.2	FORMATO PARA LA ACTUALIZACION DE LAS UNIDADES DE RETIRO Y CONSTRUCCION	61
4.3	FORMATO PARA REGISTRO DE ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	64

#### CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL TRABAJO	68
5.2	FUNCIONES Y BENEFICIOS OBTENIDOS MEDIANTE EL SISTEMA PLANTEADO	71

5.3	PROGRAMA DE COMPUTACION	72
5.3.1	SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	72
5.3.2	DATOS DEL PROGRAMA	75
5.3.3	EJECUCION DEL PROGRAMA	78
5.3.4	MANUAL DE USO DEL PROGRAMA	82
5.4	COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES	84
5.4.1	COMENTARIOS	84
5.4.2	RECOMENDACIONES	86
	REFERENCIAS	89

#### ANEXOS

ANEXO # 1	DESAGREGACION TECNOLOGICA	90
ANEXO # 2	PLANO DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS (SE INCLUYE AL FINAL DEL VOLUMEN DE ANEXOS)	
ANEXO # 3	PLANO DE LA RED DE ALTA TENSION DE LA ZONA ESCOGIDA (SE INCLUYE AL FINAL DEL VOLUMEN DE ANEXOS)	
ANEXO # 4	PLANO DE LA RED DE BAJA TENSION DE LA ZONA ESCOGIDA (SE INCLUYE AL FINAL DEL VOLUMEN DE ANEXOS)	
ANEXO # 5	PLANO DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO DE LA ZONA ESCOGIDA (SE INCLUYE AL FINAL DEL VOLUMEN DE ANEXOS)	

ANEXO # 6	PLANO OBTENIDO POR EXTRAPOLACION DE UNA FOTOGRAFIA POR SATELITE , CORRESPONDIENTE A LA ZONA ESCOGIDA	93
ANEXO # 7	DIAGRAMAS DE LAS ESTRUCTURAS DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION	94
ANEXO # 8	LISTA DE LOS EQUIPOS DE COMPUTACION PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS ELECTRICAS E INECEL	129
ANEXO # 9	CODIGO DE LAS ENTIDADES ELECTRICAS ADSCRITAS A INECEL ( CODIGO DE AREA )	131
ANEXO # 10	CODIFICACION DE LOS BIENES POR SU DENOMINACION ( CUENTAS DEL MAYOR )	132
ANEXO # 11	CODIFICACION DE LOS BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA ( SUBCUENTAS )	138
ANEXO # 12	CODIGO DE LOCALIZACION	145
ANEXO # 13	CODIGO DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD	146
ANEXO # 14	SISTEMA UNIVERSAL PARA EL MANEJO DE ACTIVOS MEDIANTE EL USO DE UNIDADES DE PROPIEDAD	152
ANEXO # 15	REGISTRO DE CONTROL TECNICO CODIFICADO DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD PRESENTES EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCION	153
ANEXO # 16	EJEMPLO DEL USO DEL FORMATO PARA ACTUALIZACION DE UNIDADES DE PROPIEDAD	199
ANEXO # 17	TOMA DE DATOS DE CAMPO	201
ANEXO # 18	TABLAS DE INFORMACION CON LOS DATOS Y	

	RESULTADOS DEL SISTEMA :	302
-	LISTADO DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS UNIDADES DE RETIRO Y SUS PRECIOS UNITARIOS A LA FECHA	302
-	REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO CATALOGADAS EN LA OBRA BAJO INVENTARIO	310
-	AVALUO DE LAS UNIDADES DE RETIRO	312
-	CANTIDAD Y ESTADO DE LAS UNIDADES DE RETIRO	337
-	AVALUO DE LA MUESTRA	339
ANEXO # 19	FLUJOGRAMA	343
ANEXO # 20	FOTOGRAFIAS DE VARIAS DE LAS UNIDADES DE RETIRO	344

CAPITULO I

ANTECEDENTES, OBJETIVOS  
Y PARAMETROS DE CONTROL

## 1.1 ANTECEDENTES

En Julio de 1.982, INECEL crea la " UNIDAD EJECUTORA DEL PROGRAMA DE INVENTARIOS Y AVALUOS " de los bienes e instalaciones en servicio del sector eléctrico, e inicia así la realización de los inventarios y avalúos de los bienes patrimoniales de INECEL y de las entidades eléctricas en las que es accionista, así como también prepara los métodos de seguimiento y control de estos bienes.

En virtud de un Decreto del Ejecutivo , en Diciembre de 1.983, se dispone en forma explícita la necesidad de que las Empresas Eléctricas del País realicen los inventarios y avalúos de los bienes afectos al servicio eléctrico bajo las normas y criterios aprobados por INECEL. Este organismo, partiendo de esta decisión, en Febrero de 1.984, aprueba el " MANUAL DE INFORMES DE CAMPO PARA EL REGISTRO CONTINUO DE UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE RETIRO ", documento que a partir de esa fecha se pone a consideración de las Empresas Eléctricas para su análisis, aplicación y evaluación. Este documento posteriormente se transforma en el " MANUAL DE UNIDADES DE PROPIEDAD Y RETIRO "

Cabe anotar que el Decreto Ejecutivo antes mencionado determina, que el Directorio de INECEL aprobará las normas y criterios para el manejo del

documento, en un plazo de seis meses contados a partir de la vigencia de este Decreto y que las Empresas Eléctricas realizarán el inventario y avalúo de sus bienes afectos al servicio eléctrico en un plazo máximo de tres años.

Adelantando con el proceso, en Octubre de 1.985 se realiza, por iniciativa de INECEL, el primer Seminario - Taller sobre inventarios y avalúos. El Seminario, en el que participan grupos de INECEL y las Empresas Eléctricas, sirve principalmente para motivar a estas últimas a realizar el análisis de la documentación hasta entonces publicada y dar un panorama general del trabajo que significa ejecutar los inventarios y avalúos, ratificando la necesidad de que este trabajo funcione en forma permanente para determinar el buen uso del capital, asegurar los bienes, evaluar el cumplimiento de programaciones, permitiendo realizar proyecciones financieras, expansiones eléctricas a todo nivel, revalorizaciones y especialmente para fijar las bases tarifarias. Todo esto mediante el sistema aprobado por INECEL y un programa de computación que haga posible mantener al día el inventario y avalúo de los bienes e instalaciones en servicio. Esto último se plantea como algo fundamental, dada la magnitud de los datos a manejarse y su perenne cambio con el transcurso del tiempo.

Como sugerencia especial se

recomienda la formación de unidades de inventarios y avalúos que funcionen en forma permanente en las Empresas, única forma de obtener los beneficios esperados.

Posteriormente y como complemento al " MANUAL DE UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE RETIRO ", INECEL prepara documentos con el siguiente contenido:

- Normas, criterios, procedimientos y metodología de cálculo para inventario y avalúo del sector eléctrico;
- Vidas útiles y porcentajes de depreciación para los bienes e instalaciones eléctricas; e
- Instrucciones para el uso del código de UNIDADES DE PROPIEDAD Y RETIRO;

Debido al incumplimiento de la mayoría de las Empresas Eléctricas, en Abril de 1.988, se suscribe otro Decreto Ejecutivo, en el que se manifiesta en forma expresa la ampliación del plazo para la realización de los inventarios y avalúos de los bienes afectos al servicio eléctrico hasta el 31 de Diciembre de 1.993.

Para reforzar sus recomendaciones, INECEL elabora un documento del " PLAN PIA " ( Programa de Inventarios y Avalúos ) actualizado a Enero de 1.989 y organiza dos seminarios para las 19 Empresas Eléctricas del País, comprometiendo la participación de Gerentes y



Funcionarios seleccionados en la ejecución del Plan y la continuidad del mismo, a través de sistemas de informática.

Cabe anotar que a la presente fecha, los resultados prácticos a los planteamientos de INECEL han quedado en trabajos de carácter PILOTO y no se están aplicando en forma adecuada en ninguna de las Empresas Eléctricas del País ; especialmente en lo que se refiere a mantener sistemas de carácter dinámico y continuo. El Instituto, por falta de otros medios, tiene que establecer costos de reposición en centrales de generación y líneas de transmisión, utilizando facturas de compra de equipos y planillas de mano de obra de contratistas, sin tomar en cuenta depreciación y en muchos casos con datos obsoletos. Inventarios realizados en sectores del País, como las Provincias de Napo y Galápagos, se han desperdiciado al no haber sido actualizados permanentemente a partir de su ejecución .

En igual forma , las Empresas Eléctricas: Milagro , Península de Santa Elena , Guayas , Los Ríos , Ambato, Cuenca y Quito, están ejecutando o han ejecutado gran parte de sus correspondientes inventarios y avalúos, pero no bajo los requerimientos de INECEL planteados en el " MANUAL DE UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE RETIRO " , invirtiendo ingentes recursos humanos y financieros , sin proyección futura alguna .

Otras Empresas, como la Empresa Eléctrica de Esmeraldas, donde se ejecuta el inventario y avalúo - muestra para la tesis, mantienen un vacío total en la materia.

## 1.2 OBJETIVOS

Considerando este vacío, la presente tesis analiza, a través de un ejemplo de aplicación, el sistema ( y el esquema del programa ) propuesto (s) por INECEL y estudia el levantamiento del inventario físico de los bienes en servicio de una muestra del sector eléctrico de las líneas y redes de distribución y alumbrado público de la Ciudad de Esmeraldas, iniciando la conformación del " Registro Continuo de las UNIDADES DE PROPIEDAD DE SERVICIO Y RETIRO " ( nombre con el que ha denominado INECEL el manual, por elaborarse, que servirá de documento de referencia para normalizar las UNIDADES DE SERVICIO Y RETIRO ), fijando vidas útiles y porcentajes de depreciación para los bienes e instalaciones eléctricas antes anotadas. Todo esto analizando, paralelamente, los pro y contras del sistema propuesto por INECEL, su aplicabilidad en las Empresas Eléctricas del País, las facilidades y dificultades que se presentan en el manejo de datos dependiendo del sistema de mecanización utilizado, sin olvidar los costos que demanda su ejecución, instalación y puesta en servicio.

Finalmente busca y analiza posibles cambios al sistema recomendado por INECEL para su mejor aplicación. Este análisis se realiza durante el desarrollo de los diferentes capítulos arriba detallados. El trabajo se ejecuta aprovechando documentos publicados por INECEL para este objeto y trabajos realizados por varias de las Empresas Eléctricas Regionales.

### 1.3 DEFINICION DE LOS PARAMETROS DE CONTROL

La ejecución de los inventarios y avalúos del sector eléctrico en los organismos que se ocupan de esta actividad, que son las Empresas Eléctricas e INECEL, debe tener como principal norma la obligatoriedad de sujetarse a un sistema uniforme de codificación que controle su aplicación a nivel nacional, para que los datos obtenidos en cada Empresa Eléctrica sean transmitidos a INECEL en forma uniforme y el sistema de computación de este organismo acepte su acumulación, permitiéndole chequear, regular y auditar los activos de cada Empresa y emitir recomendaciones a las normas de control vigentes.

Para ello es indispensable coordinar que los equipos de computación usados por las diferentes entidades eléctricas sean compatibles y los programas se estandaricen , permitiendo pulir las incongruencias e inconvenientes que surjan de su empleo , especialmente

bajo la consideración de que una buena parte de las normas y manuales entregados por INECEL hasta la fecha, adolecen del defecto de haber sido confeccionados por profesionales ajenos a la rama eléctrica, tales como contadores y economistas.

Además, constituye un argumento irrefutable , que cualquiera sea la base de datos que se emplee para poner en ejecución el programa de inventarios y avalúos, ésta requerirá de un largo proceso de entrenamiento al personal involucrado en su manejo y de un reajuste continuo de las dificultades y errores de operación que se vayan detectando . Esto se conseguirá únicamente si existe la debida coordinación y control desde las oficinas centrales de INECEL .

El objetivo de la tesis es contribuir al trabajo de INECEL en el sentido de lograr una mejor presentación, distribución y manejo del código y en crear las bases para su empleo en el manejo de archivos masivos de datos una vez conseguida la interconexión entre las Empresas Eléctricas e INECEL.

Se detalla, en el Tomo de Anexos, ANEXO # 8, Pag. 129, un listado de la disponibilidad actual de equipos de computación de las diferentes Empresas Eléctricas del País. Este listado demuestra la necesidad de completar el sistema para lograr la

interconexión total y la imprescindible unificación de los mismos para lograr su compatibilidad.

En cuanto a establecer un método que identifique a cada una de las UNIDADES DE PROPIEDAD en su respectiva área de servicio, en forma única e individual, existe planteada una codificación cuyas bases han sido elaboradas por INECEL . Está estructurada en 5 campos, algunos de los cuales están subdivididos en subcampos. De estos campos, 2 son alfanuméricos, alcanzando en su totalidad una longitud de 28 caracteres. Registra varios sectores , cada uno de los cuales tiene un fin específico . Más adelante se hace un detalle de los mismos y se efectúan varias observaciones a su aplicación .

CODIFICACION PROPUESTA POR INECEL PARA EL REGISTRO DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD :

X00+000-00-0+000-00-00+X00+000-00-00-00 ---> campos ( + ) y  
 |-----/-----/-----| subcampos ( - )  
 1 2 3 ----> sectores

S E C T O R  1)	X00 ----- CODIGO DE AREA
	000 ----- BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO CUENTA CONTABLE
	00-0 ----- BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA
	00 ----- SUBCUENTA CONTABLE
	0 ----- FUNCION
	000-00-00 ----- LOCALIZACION
	0----- REGION
	00 ----- PROVINCIA
	00 ----- CANTON
	00 ----- PAROQUIA

SECTOR 2) X00 ----- UNIDAD DE PROPIEDAD

SECTOR 3) 000-00-00-00 -----ELEMENTOS O PARTES  
DE LA UNIDAD DE PROPIEDAD

La codificación propuesta por INECEL considera tres sectores perfectamente definidos :

- 1) - El primero comprende desde la entidad eléctrica hasta la localización del bien y podríamos llamarle de CONTROL ECONOMICO.
- 2) - El segundo se refiere a la UNIDAD DE PROPIEDAD como centro de confluencia de toda la actividad del sector eléctrico
- 3) - Y el tercero engloba la descripción de la

UNIDAD DE PROPIEDAD y sus datos técnicos y podríamos llamarle por esta razón DE CONTROL TECNICO. Este permite además circunscribir las especificaciones de cada UNIDAD DE RETIRO ( Piezas constitutivas de la UNIDAD DE PROPIEDAD ).

#### 1.4 PARAMETROS DE CONTROL ECONOMICO

##### 1.4.1 .- EL CODIGO DE AREA

El CODIGO DE AREA especificado por INECEL es un campo alfanumérico de tres posiciones, creado para identificar todas las entidades que conforman el sector eléctrico del país, incluyéndose el Instituto Ecuatoriano de Electrificación . Esta conformado por una letra y dos números ( Tomo de Anexos, ANEXO # 9, Pag.131 ). Al realizar el inventario y avalúo de los bienes de una determinada entidad eléctrica, estamos en posibilidad de hacer una constante particular del CODIGO DE AREA, el que sería necesario digitar , exclusivamente, para la compilación y envío de datos desde cada Empresa a INECEL, donde la computadora central utilizaría la codificación para ubicar el punto de origen de la información.

Actualmente existen 19 Empresas Eléctricas cuyo CODIGO DE AREA es inconsulto y se debe

únicamente a la numeración empírica, que con el transcurso del tiempo y por sus necesidades inmediatas, han dado los empleados de contabilidad de INECEL a las Empresa Eléctricas .

Esto determina que el CODIGO DE AREA no tenga una referencia ni regional, ni de localización, ni alfabética, lo cual se traduce a su vez en una confusión que llega al mismo sistema contable llevado por INECEL.

Para el futuro, INECEL tendrá que establecer un CODIGO DE AREA mucho más lógico, considerando, probablemente, un sistema de Empresas Eléctricas Regionales, convirtiendo las 19 Empresas actuales en 5 ó 6 Empresas Matrices, sobre lo cual, por otro lado, ya existe un estudio previo realizado por INECEL.

#### 1.4.2 .- BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO . CUENTA CONTABLE

INECEL, para el control de su ejercicio económico y el de las Empresas Eléctricas a su mando, maneja un Sistema Uniforme de Cuentas o Código de Cuentas, que tiene como principal objetivo proyectar y orientar la aplicación de las transacciones contables, dando obligatoriedad a la descripción de lo que contiene



cada Cuenta y Subcuenta .

Dentro de esta normalización y en el Grupo de Cuentas de Mayor consta, entre otras, la de BIENES E INSTALACIONES , identificada por los dígitos 100 ( Tomo de Anexos, ANEXO # 10, Pag. 132 ); y en este Grupo se ubican las Cuentas Contables : BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO , la que se identifica mediante los dígitos 101 y BIENES E INSTALACIONES - ELECTRIFICACION RURAL identificada por los dígitos 102 . ( Tomo de Anexos, ANEXO # 10, Pag. 132 ).

Las Cuentas Contables BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO y BIENES E INSTALACIONES - ELECTRIFICACION RURAL , comprenden el costo de los bienes e instalaciones en servicio eléctrico de propiedad de las Empresas, que son usados en sus operaciones de servicio eléctrico con una vida útil probable de mas de un año, contada desde la fecha de su instalación y funcionamiento o utilización.

Los activos comprendidos dentro de estas dos Cuentas Contables son los que intereza inventariar y avaluar . Son los mas significativos contablemente , pues constituyen aproximadamente el 90 % de los activos de una Empresa Eléctrica y son, en consecuencia, los que le permiten a esta capitalizarse. El resto de activos no son importantes comparativamente ; engloban un porcentaje bajo del total y pueden ser

contabilizados a partir de documentos . Son , por ejemplo: Bienes e Instalaciones Dados en Arriendo ; Inversiones en Compañías Asociadas ; Fondos Rotativos ; Bancos ; Bodegas, etc.

Tal como sucede con el CODIGO DE AREA, los códigos de estas Cuentas Contables servirán únicamente para compilar los activos antes de su envío a la sede central ubicada en INECEL. Se los puede considerar entonces como una constante a digitarse únicamente para el envío de la información . Esto permitirá trabajar en el sistema de computación particular de cada Empresa con un número menor de dígitos.

Tómese en cuenta que el Sistema Uniforme de Cuentas constituye una disposición administrativa del Instituto Ecuatoriano de Electrificación; en consecuencia la codificación planteada para cuentas y subcuentas y su aplicación en el proceso contable y presentación en los estados financieros, por los organismos del servicio eléctrico e INECEL, es obligatorio .

#### 1.4.3 .- BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA . SUBCUENTA CONTABLE. FUNCION

Las Subcuentas Contables de las Cuentas Contables : BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO Y

BIENES E INSTALACIONES - ELECTRIFICACION RURAL,  
proporcionan una clasificación funcional detallada de los  
activos que comprenden cada una de ellas . Se agrupan y se  
codifican como sigue :

- Intangibles	01 a 09
- Generación	10 a 39
- Centrales Hidroeléctricas	10 a 19
- Centrales a Vapor	20 a 29
- Centrales de Combustión Interna	30 a 39
- Líneas y Subestaciones de Transmisión	50 a 59
- Líneas y Subestaciones de Subtransmisión	60 a 69
- Sistemas de Distribución	70 a 79
- Instalaciones de Servicio a Abonados	80 a 89
- Instalaciones Generales	90 a 99

Es decir que la clasificación de los BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA se detalla mediante los dígitos 01 a 99. Para precisar su FUNCION o la característica fundamental que las distingue, se añade, a continuación, un dígito adicional de 1 a 9 ( Tomo de Anexos, ANEXO # 11, Pag. 138 ).

Este ordenamiento se encuentra definido por INECCEL con miras a determinar los porcentajes de depreciación y reavalúo de los activos antes señalados .

Resumiendo, los campos de los BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA estan constituidos por dos subcampos :

SUBCUENTA CONTABLE -CAMPO NUMERICO DE 2 POSICIONES  
FUNCION -CAMPO NUMERICO DE 1 POSICION

#### 1.4.4 .- LOCALIZACION

INECEL plantea para la LOCALIZACION del bien un código que considera Región, Provincia, Cantón y Parroquia. Con tal alcance, es fácil apreciar que existe un vacío si se quiere definir en forma clara y precisa la ubicación del elemento, aspecto de importancia cuando se trata de dar SERVICIO o efectuar el RETIRO de la UNIDAD . Una posibilidad, quizá la única viable por el momento, es considerar la división de cada parroquia en zonas y estas en sectores, reduciendo el área de estudio de cada etapa . No se justifica en cambio considerar la Región como parte del código de LOCALIZACION, pues no presenta ninguna ventaja para su manejo, su uso parte simplemente de una costumbre imperante en INECEL .

En países como Brazil, Estados Unidos, Puerto Rico, su avanzada tecnología les a permitido emplear una codificación basada en el uso de coordenadas geográficas que " sitúan " las UNIDADES DE

RETIRO en diagramas y planos computarizados. Esta técnica requiere un alto costo de inversión inicial, pues se apoya en un levantamiento geográfico global del país, integrado al sistema de computación antes mencionado.

Ecuador, a través del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.), a dado los primeros pasos en este campo. Dispone de la mayor parte de los equipos indispensables para efectuar el trabajo pero requiere aun de una fuerte inversión para completar la tecnología necesaria para el objeto . En efecto, el I.G.M. tiene actualmente los instrumentos necesarios para realizar la restitución aereofotogramétrica de cualquier región del país y cuenta además con los equipos para hacer extrapolación de fotografías por satélite, las mismas que son ingresadas a los equipos de computación del Instituto . En cambio, no dispone aún, de programas y equipos , como INTERGRAPH , capaces de establecer las coordenadas dentro de los mapas manejados por la computadora y de permitir el " ingreso " , en su ubicación precisa, de las UNIDADES DE RETIRO.

En el Tomo de Anexos, ANEXO # 6, Pag. 93, se adjunta la extrapolación de una fotografía por satélite correspondiente al sector de la Ciudad de Esmeraldas escogido para realizar la toma de datos que sirve como ejemplo de aplicación a la tesis . El plano, obtenido por el I.G.M. para la firma INTERGRAPH, fue

material de apoyo en una conferencia dictada por dicha Empresa en la que se demostró la bondad de sus equipos y la operabilidad de una introducción de datos al nivel requerido por nosotros, con la inclusión, no solamente de los diagramas correspondientes, sino además de los datos de cada una de las UNIDADES DE RETIRO en el sitio preciso de su ubicación en el plano.

Con el avance de la tecnología y la consecuente reducción de costos de los equipos, es muy posible que este recurso pueda convertirse en un futuro cercano en herramienta accesible a nuestro país, en cuyo caso sería el medio más idóneo y recomendable para la localización y control de los bienes.

Otra posibilidad para la localización de las UNIDADES DE RETIRO, es partir de las subestaciones y desde ellas cubrir líneas y redes de distribución. La dificultad que plantea este procedimiento estriba en la magnitud variable de las áreas cubiertas por una subestación de un sistema de distribución y en el hecho de que no siempre es fácil ubicar a cuál de ellas pertenecen las redes en los sectores límite, sobre todo cuando se llega a tener sistemas activos donde la reconfiguración de las redes es permanente.

En cualquier caso, es conveniente que Centrales y Líneas de Transmisión y Subtransmisión,

con sus Subestaciones , sean inventariadas por separado. Las primeras por su magnitud y las segundas por que dada su naturaleza cubren amplios sectores del país haciendo difícil su sectorización. Estos rubros dispondrían de una codificación particular de LOCALIZACION que bien puede ser el nombre de la Línea o Central, o en su defecto un código que esté definido en un auxiliar.

Refiriéndonos a su inventario y avalúo, se trata de activos que pueden ser manejados a través de contabilidad de costos mediante la revisión y aplicación de documentos existentes en los archivos de INECEL . Estos activos cubren aproximadamente el 60 % del costo total de los BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO DE INECEL.

Resulta entonces que la aplicación del sistema para el levantamiento de inventarios y avalúos planteado a través de esta tesis abarcaría un 30 % del total de dichos activos .

El 10 % restante corresponde a aquellos bienes pertenecientes a otras CUENTAS CONTABLES, que como habíamos mencionado en el numeral 1.4.2 Pag 11, no son tan importantes comparativamente y pueden ser igualmente manejados a través de la documentación contable existente.

El uso de una codificación para el

campo de LOCALIZACION como la planteada se restringe entonces a líneas y redes de distribución .

### 1.5 LA UNIDAD DE PROPIEDAD

Continuando la descripción de la codificación planteada, se considera a la UNIDAD DE PROPIEDAD un bien específico o un grupo de bienes asociados que ensamblados cumplen una función de servicio. Se establece la utilización de los dígitos 01 a 99, precedidos de una letra inicial , para definir cada una de las UNIDADES DE PROPIEDAD del sector eléctrico ( Tomo de Anexos, ANEXO # 13, Pag. 146 ).

Disponer de un manual codificado de UNIDADES DE PROPIEDAD significa una facilidad no solo para el registro del inventario de los bienes e instalaciones de propiedad de INECEL y las Empresas Eléctricas , sino que podría ser aplicado también para desarrollar las actividades de planificación, diseño, financiamiento , construcción y fiscalización de obras; de operación y mantenimiento del sistema eléctrico; de control y supervisión de bodegas; etc, por lo que bien podríamos hablar de un Sistema Universal de manejo de activos que opere en función de las UNIDADES DE PROPIEDAD ( Tomo de Anexos, ANEXO # 14, Pag. 152 ) .

Cabe anotar que todos los bienes del



sector eléctrico pueden ser ubicados como pertenecientes a una UNIDAD DE RETIRO en particular, la que a su vez está relacionada con la UNIDAD DE PROPIEDAD a la que pertenece . A su vez, toda UNIDAD DE PROPIEDAD puede ser localizada como correspondiente a una subcuenta contable , las que proporcionan una clasificación funcional detallada de los activos de los bienes e instalaciones ( numeral 1.4.3 , Pag. 13 ). De esta manera, cualquier bien específico esta jerarquizado en función de la subcuenta contable a la que concierne, jerarquización que se verá reflejada en el costo del macrosistema al que pertenece , o sea a una cuenta contable. Así , un bien específico ( UNIDAD DE RETIRO ) vinculado a la UNIDAD DE PROPIEDAD B30, " Barras de Transporte de Energía ", es ubicado en la subcuenta contable " 24 ", Centrales a Vapor ; en tanto otro, perteneciente a la misma UNIDAD DE PROPIEDAD , es relacionado con la subcuenta contable " 83 " , Medidores . Es indudable que la jerarquización de la primera UNIDAD DE RETIRO, con relación a la segunda UNIDAD DE RETIRO, está perfectamente definida por la subcuenta contable bajo la cual a sido asignada y a través de ella por la cuenta contable o macrosistema al que pertenece .

Es más, podríamos afirmar que :

- La UNIDAD DE RETIRO jerarquiza a cada uno de los elementos que la conforman ;
- La UNIDAD DE PROPIEDAD jerarquiza a cada una de las

UNIDADES DE RETIRO pertenecientes a esa UNIDAD DE PROPIEDAD ;

- La SUBCUENTA CONTABLE jerarquiza las UNIDADES DE PROPIEDAD que la estructuran ;
- Y finalmente, la CUENTA CONTABLE o CUENTA DEL MAYOR, jerarquiza a aquellas SUBCUENTAS CONTABLES que forman parte del macrosistema al que pertenece .

#### 1.6 PARAMETROS DE CONTROL TECNICO

Finalmente, los dígitos 001-01-01-01 a 999-99-99-99 , sirven para identificar las diferentes características técnicas que pueden ser consideradas como variables al manipular a una específica UNIDAD DE PROPIEDAD, condiciones que serán precisamente las que permitan, una vez definidas , individualizar a cada UNIDAD DE RETIRO .

UNIDADES DE RETIRO - CAMPO NUMERICO DE 9 POSICIONES Y  
CONFORMADO POR 4 SUBCAMPOS

INECEL comete aquí un error al llamar al grupo de subcampos que conforman esta sección ELEMENTOS O PARTES DE LA UNIDAD DE PROPIEDAD . En realidad los datos consignados en el inventario no deberían ser los ELEMENTOS o PARTES de la UNIDAD DE PROPIEDAD sino las características técnicas capaces de particularizar a cada UNIDAD DE RETIRO.

Cabe anotar que hasta el momento no existe elaborado, por parte de INECEL, un manual de las UNIDADES DE RETIRO ni de sus ELEMENTOS constitutivos, razón por la cual se ha preparado los manuales correspondientes que nos permiten desarrollar el trabajo sobre la muestra escogida.

#### 1.7 DEFINICION DEL ESQUEMA DE CAMPOS A UTILIZARSE

En función de los argumentos antes señalados, a continuación se muestra el ESQUEMA DE CAMPOS propuesto y a utilizarse en esta tesis para levantar el inventario y avalúo del sector escogido como muestra :

CODIFICACION A EMPLEARSE PARA EL REGISTRO DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE RETIRO EN EL SECTOR ESCOGIDO COMO MUESTRA .

```

00-0+00-00-00-00-00+X00+000-00-00-00+000000  --> campos ( + ) y
|-----/-----/-----|                          subcampos ( - )
|         1         2         3                          --> sectores

```

```

S
E
C
T
O
R
1
|
00-0 ----- BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA
                00 - SUBCUENTA CONTABLE
                  0 - FUNCION
00-00-00-00-00 ----- LOCALIZACION
                  00 - PROVINCIA
                    00 - CANTON
                      00 - PAROQUIA
                        00 - ZONA
                          00 - SECTOR

```

```

SECTOR 2)                X00 ----- UNIDAD DE PROPIEDAD
SECTOR 3)                000-00-00-00  DATOS TECNICOS DE LA
                               UNIDAD DE PROPIEDAD
                               ( UNIDADES DE RETIRO )
                               000000 - ELEMENTOS DE LA
                                       UNIDAD DE RETIRO

```

Como se puede apreciar en el esquema, la codificación esta estructurada por 5 campos , algunos de ellos subdivididos en subcampos y alcanza una longitud de 31 caracteres y no contempla el CODIGO DE AREA ni el CODIGO correspondiente a LOS BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO , por tratarse, como habiamos señalado, de CODIGOS que sería necesario digitar unicamente para el envío de la información a la sede central en INECEL .

Considera en cambio la extensión del

CODIGO DE LOCALIZACION en dos subcampos adicionales, cada uno con dos posiciones , con el objeto de reducir a " zonas y sectores " el área de ubicación de una determinada UNIDAD DE RETIRO. Esto tiene su origen en la necesidad de llegar al detalle en la localización del bien y de tomar el mismo patrón que los censos nacionales, con lo que se logra una cierta uniformidad en la magnitud de cada muestra registrada.

Corrige el hecho de llamar al grupo de subcampos que conforman el sector llamado por INECEL : ELEMENTOS O PARTES DE LA UNIDAD DE PROPIEDAD y los identifica como lo que son los DATOS TECNICOS DE LA UNIDAD DE PROPIEDAD .

Finalmente , crea un campo adicional con el objeto de lograr el detalle de los ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE RETIRO .

Para una mejor comprensión de lo que implica la UNIDAD DE PROPIEDAD , podemos partir de una analogía como la que se muestra a continuación :

En el sistema métrico decimal el metro constituye la unidad de longitud y como tal es el centro al que convergen sus múltiplos y submúltiplos. Así:

Km.	Hm.	Dm.	metro	dm.	cm.	mm.
-----	-----	-----	-------	-----	-----	-----

En la codificación propuesta por INECCEL para el registro de las UNIDADES DE PROPIEDAD, podemos hablar de una afinidad de circunstancias, pues la UNIDAD DE PROPIEDAD viene a ser el centro de un sistema de control de activos al que convergen los demás parámetros de control. Así tenemos el siguiente esquema:



donde cada una de las siglas representa lo siguiente :

- CA - CODIGO DE AREA
- GCM - GRUPO DE CUENTAS DE MAYOR
- CC - CUENTAS CONTABLES
- SC - SUBCUENTAS CONTABLES
- L - LOCALIZACION
- UP - UNIDAD DE PROPIEDAD
- UR - UNIDAD DE RETIRO
- E - ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE RETIRO

Es fácil visualizar a partir de este diagrama que la UNIDAD DE PROPIEDAD es el punto de partida para la elaboración de un programa de codificación de activos y que sin ella no existe el enlace entre los diferentes parámetros que intervienen en su control.

CAPITULO 2

INVENTARIOS SOBRE MUESTRA ESCOGIDA

## OBJETIVO

El objetivo que persigo al efectuar el inventario físico de un tramo de redes de distribución y alumbrado público de la ciudad de Esmeraldas, tomado como ejemplo, es obtener el avalúo de los activos que lo conforman para analizar las facilidades y dificultades que se presentan en el manejo de datos mediante el sistema propuesto, e iniciar la estructuración del " Registro continuo de las UNIDADES DE PROPIEDAD DE SERVICIO Y RETIRO " . Para ello me sirvo de un sistema informático y de la implementación de un sistema de codificación que permite introducir a la computadora los datos que van a ser utilizados, creando las bases para su empleo en el manejo de archivos masivos de información.

### 2.1 PLANOS DEL SECTOR

En el ejemplo de aplicación desarrollado en esta Tesis se obtiene los inventarios y avalúos de un sector de las redes de distribución y alumbrado público de la Ciudad de Esmeraldas, por lo que como elementos de apoyo se emplean los siguientes planos:

1 .- Plano de la Ciudad de Esmeraldas mostrando la subdivisión de esta en zonas y sectores, de acuerdo a la división político - administrativa realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la



República del Ecuador ( Tomo de Anexos, ANEXO # 2 ).

2 .- Planos de la Zona 3, Sector 3 de la Ciudad de Esmeraldas, ( que corresponde a la zona escogida para efectuar los inventarios y avalúos, motivo de la presente tesis ) mostrando las redes de alta tensión, baja tensión y alumbrado público. ( Tomo de Anexos, ANEXOS 3 , 4 y 5 respectivamente )

## 2.2 SECTORIZACION DE LA ZONA URBANA. ESCOGITAMIENTO DE LA MUESTRA

La sectorización de la zona urbana de la Ciudad de Esmeraldas se ha efectuado considerando la división político - administrativa realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República del Ecuador ( Tomo de Anexos, ANEXOS # 12, Pag. 145 ) bajo las siguientes consideraciones :

1 - La electrificación, por su carácter, corresponde en magnitud, a zonas de desarrollo poblacional proporcionales a la magnitud de las redes eléctricas de distribución construídas

2 - Para alcanzar sus fines, los programas censales realizan una subdivisión de las Parroquias en zonas y estas en sectores, lo que resulta igualmente adecuado para los fines que persigue un inventario de redes

eléctricas

3 - Por su naturaleza los programas censales abarcan, bajo los lineamientos anteriores, el total del territorio nacional

4 - La delimitación de redes correspondientes a la zona urbana, con relación a aquellas de la zona rural, queda definida si se asume la división política vigente en parroquias urbanas y parroquias rurales como elemento de referencia obligatorio

En efecto, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos tiene perfectamente definidos los límites de las parroquias así como si estas son urbanas o rurales . Esta ley de la República es la única viable a emplearse para definir zonas urbanas y zonas rurales , independientemente del tipo de aisladores, posteria , estructuras, etc. que sean utilizados en una red eléctrica; las características de los elementos, por otra parte, no influyen en un inventario y son de por sí, independientemente del tipo de zona de que se trate, sumamente versátiles en modelos, marcas y características . De esta manera , el método propuesto es aplicable tanto en la zona urbana como en la zona rural, utilizando una herramienta, que es el sistema informático .

Tomando como base estas acotaciones,

la sectorización de la zona urbana de la Ciudad de Esmeraldas que consta en el plano # 1 ( Tomo de Anexos, ANEXO # 2 ) corresponde precisamente a la realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y la muestra escogida a la zona 3 del sector 3 de la Ciudad.

Cabe anotar que el escogitamiento de la muestra a sido realizado considerando una zona que permite inventariar una amplia gama de materiales y presentar las estructuras típicas normalizadas por INECEL para un sistema de distribución.

Es necesario recalcar el hecho de que una vez iniciado el trabajo, en el lapso comprendido entre dos actualizaciones contables de los activos, ( actividad que INECEL esta planteando se realice por quinquenios ), la sectorización debe congelarse aun cuando el gobierno modifique el número de Provincias, Cantones , Parroquias, Zonas y Sectores, pues el sistema de codificación para la LOCALIZACION no debe ser modificado mientras se está ejecutando el trabajo, para evitar errores en el conteo y ubicación de los elementos . Al iniciar un nuevo quinquenio, conviene que INECEL asuma la responsabilidad de enviar a cada Empresa Eléctrica el nuevo sistema de LOCALIZACION.

## 2.3 IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION

INECEL tiene registradas 159 UNIDADES DE PROPIEDAD ( Tomo de Anexos, ANEXO # 13, Pag. 146 ) . De ellas hemos seleccionado 25 para un Sistema de Distribución . Las demás corresponden a activos presentes en otro tipo de instalaciones .

Naturalmente es posible que INECEL, una vez puesto en uso el sistema y detectada en forma práctica la conveniencia, decida lograr una mayor desagregación de ciertos activos y crear nuevas UNIDADES DE PROPIEDAD para la Cuenta Contable : BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO, que afecten directamente a los Sistemas de Distribución :

Un modelo de este proceso sería, por ejemplo, desglosar la UNIDAD DE PROPIEDAD C80 : Conductores aéreos, en :

- UNIDAD DE PROPIEDAD : Conductores aéreos de red primaria ; y
- UNIDAD DE PROPIEDAD : Conductores aéreos de red secundaria .

Es precisamente esta necesidad la que se manifiesta en el hecho de que la codificación de las UNIDADES DE PROPIEDAD dispuesta por INECEL, tenga la

posibilidad de intercalar nuevas UNIDADES . En efecto, a continuación de la UNIDAD DE PROPIEDAD antes mencionada, se especifica la de Conductores subterráneos, definida con el código C85 . Es decir quedan como reserva : C81, C82, C83 y C84 .

El listado de las 25 UNIDADES DE PROPIEDAD seleccionadas para un Sistema de Distribución consta en el Tomo de Anexos, ANEXO # 15, Pag. 153 .

#### 2.4 DISEÑO DE LOS FORMULARIOS PARA EL REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO A EMPLEARSE EN EL LEVANTAMIENTO DEL INVENTARIO DEL SECTOR ESCOGIDO

Para realizar el inventario de las líneas y redes de distribución y alumbrado público de la Ciudad de Esmeraldas, en el sector escogido , se diseña y desarrolla, para cada una de las 25 UNIDADES DE PROPIEDAD seleccionadas para un Sistema de Distribución, un formulario ( ver muestra en las páginas 37 y 38 ) correspondiente de " REGISTRO DE CONTROL DE UNIDADES DE RETIRO " que permita tomar en el campo los datos de dichas UNIDADES , asignándoles sus características particulares .

Como parte integrante de los formularios existe un " RESUMEN " de la información . Este " RESUMEN " contiene todos los detalles que

ingresarán al sistema de computación y que permitirá finalmente obtener el inventario y avalúo de las redes eléctricas bajo estudio.

Al desarrollar el REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO, se puede observar que los subcampos y los caracteres que conforman a cada uno de ellos ( sin sobrepasar en ningún caso el número total de 9 caracteres previstos en el esquema de campos a utilizarse) se ajustan y varían de acuerdo a las necesidades particulares de esa UNIDAD DE PROPIEDAD . Esta característica se acopla perfectamente al programa de computación dilineado para recibir y manejar la información de campo.

Es mas, los formularios están diseñados para sufrir ajustes en el número y tipo de especificaciones a manipularse . En efecto, los códigos asignados a cada una de las peculiaridades de la UNIDAD DE PROPIEDAD están en posibilidad de aceptar e intercalar nuevas especificaciones en función de las que se vayan presentando en el proceso del inventario .

Esto es fundamental considerando que cada Empresa Eléctrica emplea ELEMENTOS con una variedad de especificaciones y marcas que resulta poco práctico incluirlas directamente en los formularios . Es preferible hacer de estos una base de trabajo y

desarrollar los definitivos, para cada Empresa , a partir del trabajo de campo . Esto irá creando para cada una de ellas un catálogo de UNIDADES DE RETIRO y un catálogo de ELEMENTOS . Estos datos a su vez pasarán a formar parte del banco general de información recopilado por INECEL a través de la red de comunicación nacional . Es importante que durante este proceso se pulan los datos ingresados con el objeto de impedir que existan duplicaciones provocadas por el uso de diferentes nombres dados a un mismo ELEMENTO o a una misma UNIDAD DE RETIRO .

El formato desarrollado incluye, así mismo , la posibilidad de registrar durante el proceso de toma de datos detalles de mantenimiento que deberán ser transferidos al departamento correspondiente para su procesamiento y ejecución.

De esta manera el trabajo de campo se ve aprovechado en toda su extensión, pues constituye al mismo tiempo un sistema de revisión general de las redes en operación .

El diseño de los formularios incluye aquellas especificaciones indispensables para avaluar la UNIDAD DE RETIRO y que al mismo tiempo son posibles determinarlas por simple inspección. Es conveniente considerar que el inventario de todas las UNIDADES DE PROPIEDAD de una Empresa Eléctrica es una labor de gran envergadura . El tiempo a emplearse en el trabajo es

directamente proporcional al costo que ello implica y está en función de la versatilidad y facilidad que se dé a los ejecutantes del proceso . En igual forma, la mayor o menor confiabilidad y exactitud que tenga la valorización de ese inventario, está en relación con las características a inventariarse, que deben ser aquellas que realmente afecten la determinación de su costo y que además sea posible examinar sin que implique una investigación mayor . Todo esto depende a su vez del buen enfoque que se dé a los formularios para el trabajo de campo .

Como este es un proceso de inventario general de activos, durante su ejecución no es posible jerarquizar desde el punto de vista económico a las diferentes UNIDADES DE RETIRO que se van registrando. El inventario es un proceso mecánico de toma de datos donde intereza recopilar toda la información en forma lo mas fidedigna y completa , único medio de obtener datos confiables . La jerarquización de la información compilada se efectúa automáticamente a través del sistema informático, cuando los ELEMENTOS pasan a formar parte de las UNIDADES DE RETIRO, las UNIDADES DE RETIRO de sus correspondientes UNIDADES DE PROPIEDAD y estas últimas de CUENTAS Y SUBCUENTAS contables .

De las 159 UNIDADES DE PROPIEDAD registradas por INECEL y realizando un estudio aproximado



sobre el número de UNIDADES DE RETIRO por cada UNIDAD DE PROPIEDAD y el número de ELEMENTOS por cada UNIDAD DE RETIRO , se concluye que como máximo cada UNIDAD DE PROPIEDAD contará con 50 UNIDADES DE RETIRO y cada UNIDAD DE RETIRO con 25 ELEMENTOS ; estos , por otra parte, van a estar presentes en mas de una UNIDAD DE RETIRO simultáneamente , lo que determina que su número no sea precisamente el simple producto aritmético de las cantidades arriba señaladas .

Este análisis, sin embargo, no deja de ser más que una buena apreciación . Los resultados finales se tendrán cuando se elaboren los listados de todas y cada una de las UNIDADES DE RETIRO correspondientes a las diferentes UNIDADES DE PROPIEDAD y de sus ELEMENTOS constitutivos.

En las páginas subsiguientes ( 37 y 38 ) se presenta como ejemplo el formulario desarrollado para la UNIDAD DE PROPIEDAD A20, con datos obtenidos a través de cinco UNIDADES DE RETIRO presentes en la muestra . En el modelo se puede observar como los diferentes aspectos considerados son empleados para asignar a la UNIDAD DE PROPIEDAD bajo inventario sus características particulares, permitiéndonos registrar las UNIDADES DE RETIRO presentes en el inventario . Así mismo, a través de el se puede advertir los detalles de su conformación, que son comunes a todos los demás

formularios .

Para visualizar las UNIDADES DE RETIRO que se describen en el formulario tomado como ejemplo podemos recurrir a las fotografías del ANEXO # 20. Así, las fotografías de los postes P6 , P13 y P27 están en la página 344; y la de los postes P41 y P47 en la página 345. A través de estas fotografías es muy fácil comprobar las características registradas en los formularios e incluso las " observaciones " anotadas en ellos .

Otras UNIDADES DE RETIRO presentes en la muestra pueden ser comodamente analizadas mediante las fotografías del ANEXO # 20, Pags. 344-345 y cotejadas con los formularios elaborados para el registro de control de las UNIDADES DE RETIRO que constan en el ANEXO # 17 , Pags. 201-301 .

TESIS DE GRADO  
 SANTIAGO JARRIN  
 INVENTARIO Y AVALUO DE UN SECTOR DE LAS REDES DE DISTRIBUCION  
 DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS

REGISTRO DE CONTROL DE UNIDADES DE RETIRO

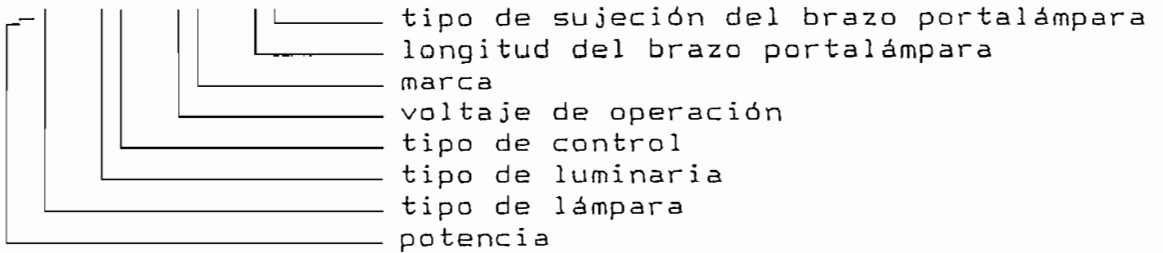
Formulario # 1

Fecha *Sept. / 89*

Grupo *1* de *10*

UNIDAD DE PROPIEDAD : A20 Accesorios para iluminación de vías,  
 espacios verdes y monumentos

A B CD EF GH  
 XXX XX XX XX



CODIGO DE AREA : *E03*

PLANO # *4*

SECTOR : *3*

ZONA : *3*

POSTE #

ESPECIFICACIONES

CODIGO

*P8 P13 P22 P41 P42*

CAMPO A: POTENCIA ( vatios )

125  
 175  
 250  
 400  
 500  
 1000  
 1500

04  
 08  
 12  
 16  
 20  
 24  
 28

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
			<input checked="" type="checkbox"/>	

CAMPO B: TIPO DE LAMPARA

incandescente  
 luz mixta  
 reflectores iodo-cuarzo  
 reflectores incandescentes  
 vapor de mercurio  
 vapor de mercurio halogenado  
 vapor de sodio

1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CAMPO C: TIPO DE LUMINARIA

abierta  
 cerrada  
 ornamental

1  
 2  
 3

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
			<input checked="" type="checkbox"/>	

UNIDAD DE PROPIEDAD : A20							POSTE #				
ESPECIFICACIONES				CODIGO			P <sub>6</sub>	P <sub>13</sub>	P <sub>27</sub>	P <sub>41</sub>	P <sub>47</sub>
CAMPO D: TIPO DE CONTROL fotocélula incorporada relé de 30 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) relé de 60 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) suiche ( accionamiento manual )				1				✓	✓	✓	✓
				2	✓						
				3							
				4							
CAMPO E: VOLTAJE DE OPERACION 120 voltios 220 voltios				1							
				2	✓	✓	✓	✓	✓		
CAMPO F: MARCA SHEREDER PHILIPS PROARMET Otra marca				2							
				4		✓	✓	✓	✓		
				6	✓						
				8							
CAMPO G: LONG. DEL BRAZO PORTALAMP 0.7 - 1 m. 1.1 - 1.5 m. 1.6 - 2 m. 2.1 - 3 m. 3.1 - 3.5 m.				1							
				2	✓	✓	✓	✓	✓		
				3							
				4							
				5							
CAMPO H: TIPO DE SUJECION con perno a poste con abrazadera a poste con dos abrazaderas a poste con perno a pared con perno a doble brazo				1							
				2	✓	✓	✓	✓	✓		
				3							
				4							
				5							
RESUMEN											
POSTE #	indice	A	B	C	D	E	F	G	H	OBSERVACIONES	
P <sub>6</sub>	0.6	04	5	1	2	2	6	2	2		
P <sub>13</sub>	0.6	04	5	1	1	2	4	1	2	DOBLE CONTROL DE A.P.	
P <sub>27</sub>	0.6	04	5	1	1	2	4	1	2	DOBLE CONTROL DE A.P.	
P <sub>41</sub>	0.6	12	5	2	1	2	4	1	2	DOBLE CONTROL DE A.P.	
P <sub>47</sub>	0.6	04	5	1	1	2	4	1	2	DOBLE CONTROL DE A.P.	

## 2.5 TOMA DE DATOS DE CAMPO

Una vez en el sector seleccionado para realizar la Toma de Datos de Campo, se procedió con la planificación de la ruta para el recorrido y su ejecución con el registro de los siguientes detalles :

- distancia entre estructuras, operación en la cual se empleó un distanciómetro manual, portátil ( Telémetro ).
- tipo y características de la postería
- codificación de cada estructura según lo publicado en las " Normas de Distribución de INECEL "
- verificación de los datos correspondientes a los equipos instalados : luminarias, seccionadores , pararrayos , transformadores , relés
- control de daños
- comprobación del estado general de cada una de las UNIDADES DE RETIRO ( estado del bien en % )

La mayor dificultad se tuvo en relación a los medidores de energía por estar ubicados en su mayor parte en el interior de las viviendas.

En el caso de los transformadores fue necesario recurrir a un liniero de experiencia para que realice la confirmación de los datos por observación

directa de la placa de los transformadores ; tomando naturalmente las precauciones de seguridad que el caso lo requería .

Con el objeto de crear un archivo de consulta que permita corroborar cualquier dato, sin necesidad de recurrir a una nueva visita al sitio, se tomó fotografías de la mayor parte de las las UNIDADES DE RETIRO presentes en la muestra y se las codificó. Este procedimiento puede constituir en la práctica un excelente método para congelar la información frente a cualquier consulta futura, sin que nos afecte los cambios realizados a las redes en ese lapso . Puede constituir además un elemento muy importante para el proceso de fiscalización del equipo responsable del inventario . Si se toma en cuenta estos argumentos, el costo de estas fotografías no es significativo en relación al beneficio que implica su uso .

Estimo que en la práctica y tratándose ya de trabajos de envergadura , la labor de inventariar una línea o una red deberá efectuarse con la participación de varias personas con trabajo específico simultáneo . Uno dedicado, por ejemplo, a la toma de datos de distancia y chequeo de postería. Otro a la determinación de estructuras y chequeo de luminarias y otro al análisis de los equipos instalados . Cada uno de ellos deberá ser idóneo y con suficiente experiencia para

máximizan los resultados obtenidos .

En lo que se refiere a los formularios diseñados para la toma de datos, estos, con ligeros ajustes, resultaron versátiles y prácticos, garantizando el registro de la información .

Un aspecto importante en el trabajo de campo constituye la comprobación del estado general de cada una de las UNIDADES DE RETIRO , es decir la verificación del estado del bien . Este control visual está en función de la experiencia del evaluador, por lo que es fundamental disponer de personal competente . La tabla utilizada, establecida por la Unidad de Inventarios y Avalúos de INECEL es la siguiente :

Nueva = 1.0, muy buena = 0.8, buena = 0.6, regular = 0.4 mala = 0.2, y desechable = 0.0 .

Personalmente estimo, una vez efectuado el trabajo de campo , que la clasificación es conveniente para la labor propuesta, pues dá un margen adecuado de calificación para equipos en operación , en los que las especificaciones extremas, que implican: " recién instalado " o "fuera de uso " , son condiciones difíciles de presentarse . Queda entonces cuatro grados de selección, margen adecuado para cualquier dictamen .

Los aspectos considerados para la

calificación del bien y que puede estimar en forma objetiva fueron: tiempo aproximado de uso; condiciones ambientales que rodean al bien; calidad del material de fabricación, marca del elemento, entre otros .

Vale la pena acotar que existen actualmente en el mercado, equipos manuales, auxiliares de computadora, capaces de reproducir el esquema de las hojas de campo diseñadas en la tesis, con la ventaja de que se evita el manipuleo de la codificación y de que la información recogida puede ser ingresada directamente a la computadora al final de la labor diaria de inventario .

Todas estas ventajas que la tecnología actual pone a nuestro servicio , pueden ser de enorme ayuda para garantizar la calidad del trabajo, minimizar los errores por manipuleo de la información y para acelerar su ejecución.



CAPITULO 3

ALTERNATIVAS PARA LA CODIFICACION  
REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE  
CONTROL DE AUXILIARES

### 3.1 CODIFICACION DE ESTRUCTURAS , DIAGRAMAS Y ESTANDARIZACION .

La tesis toma como proyecto piloto el sistema de distribución de ocho manzanas de la Ciudad de Esmeraldas, trabajo que requiere el estandarizar las estructuras de distribución , diagramarlas en planos individuales , cada una con sus elementos constitutivos y posteriormente codificarlas adecuadamente con el objeto de poder trabajar el programa de computación propuesto .

Para ello se toma como base las estructuras normalizadas por INECEL, en sus " Normas de Distribución " , toda vez que a partir de ellas han sido construídas las redes eléctricas de la Ciudad de Esmeraldas .

Cabe anotar que la codificación se elabora considerando la posibilidad de introducir al sistema nuevas formas o combinaciones de las ya establecidas . Esto es necesario juzgando que a nivel nacional no se ha logrado una estandarización de las mismas . En efecto : INECEL, Uneper, la Empresa Eléctrica Quito, Emelec, etc. han desarrollado sus propias normas y diseñado sus propios modelos de estructuras, implantando el uso de las mismas en el área de influencia correspondiente .

Incluso aquellas Empresas, como la

Empresa Eléctrica Esmeraldas, que mantienen el uso de las estructuras normalizadas por INECEL, muchas veces por carencia de materiales y a pretexto de provisional, desarrollan montajes mixtos, fuera de norma, que deberán ser codificados por separado para ser introducidos en el listado respectivo .

Para permitir esta libre introducción de nuevas estructuras, la numeración entre una y otra de las codificadas deja espacios sin uso, que serán empleados por las nuevas combinaciones de elementos que se vayan presentando.

Así por ejemplo, la estructura de primario " AC " ( según los diseños publicados en las " Normas de Distribución de INECEL " ) lleva el código de tres dígitos 001 ; y la siguiente que se define como "AU" lleva el código 004 . Cualquier nueva estructura que pueda ser considerada una combinación o similar a las anteriores, deberá ser numerada como 002 o 003 .

Cabe aquí la acotación de que se hace indispensable, por lo antes anotado , que INECEL tome a su cargo la estandarización de estructuras y normas de construcción , niveles de galvanizado de las piezas y elementos , tipo y dimensiones del material para la fabricación de herrajes , forma y empleo de estructuras mixtas y demás detalles concernientes a la construcción de una red eléctrica , terminando con la anarquía que existe

actualmente a nivel nacional .

En el proceso de codificación de estructuras se toma por separado tres UNIDADES DE PROPIEDAD perfectamente definidas :

- UNIDAD DE PROPIEDAD E77 : Estructuras de primario
- UNIDAD DE PROPIEDAD E78 : Estructuras de secundario
- UNIDAD DE PROPIEDAD T11 : Tensores

Estas tres UNIDADES DE PROPIEDAD engloban la totalidad de las estructuras que se presentan en un sistema de distribución .

A continuación la codificación de las estructuras pertenecientes a estas tres UNIDADES DE PROPIEDAD :

## ESTRUCTURAS

ESTRUCTURAS DE PRIMARIO . CORRESPONDEN A LA UNIDAD DE PROPIEDAD DEFINIDA POR INECEL COMO E77 .

UNIDAD DE PROPIEDAD : E77 Estructuras de primario	
DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA	CODIGO
Estructura de primario " AC "	001
Estructura de primario " AU "	004
Estructura de primario " AV "	008
Estructura de primario " RC-PP "	012
Estructura de primario " RRC "	016
Estructura de primario " RRU "	020
Estructura de primario " RRV "	024
Estructura de primario " RRVE "	025
Estructura de primario " RRVE-SU "	026
Estructura de primario " RU "	028
Estructura de primario " RU-PP "	032
Estructura de primario " RV "	036
Estructura de primario " RVE "	037
Estructura de primario " RV-PP "	040
Estructura de primario " SC "	044
Estructura de primario " SCD "	048
Estructura de primario " SU "	052
Estructura de primario " SV "	056
Estructura de primario " SU-SV "	057
Estructura de primario " SVD "	060
Estructura para derivación " SC-RC "	064
Estructura para derivación " SC-RC-PP "	068
Estructura para derivación " SC-RU "	072
Estructura para derivación " SU-RU "	076
Seccionadores fusibles en estructura " P "	080
Seccionadores fusibles en estructura " RR "	084
Seccionadores fusibles en estructura " RRC "	088
Transformador en estructura " P "	092
Transformador en estructura " SU "	096
Transformador en estructura " SC "	100

REFERENCIA : NORMAS DE DISTRIBUCION DE INECEL

## ESTRUCTURAS

ESTRUCTURAS DE SECUNDARIO. CORRESPONDEN A LA UNIDAD DE PROPIEDAD DEFINIDA POR INECEL COMO E78 .

UNIDAD DE PROPIEDAD : E78 Estructuras de secundario	
DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA	CODIGO
Estructura de secundario " DRR1 "	001
Estructura de secundario " DRR2 "	004
Estructura de secundario " DRR3 "	008
Estructura de secundario " DRR4 "	012
Estructura de secundario " DRR5 "	016
Estructura de secundario " DS1 "	020
Estructura de secundario " DS2 "	024
Estructura de secundario " DS3 "	028
Estructura de secundario " DS4 "	032
Estructura de secundario " DS5 "	036

REFERENCIA : NORMAS DE DISTRIBUCION DE INECEL

## ESTRUCTURAS

TENSORES. CORRESPONDEN A LA UNIDAD DE PROPIEDAD DEFINIDA POR INECEL COMO T11 .

UNIDAD DE PROPIEDAD : T11 Tensores	
DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA	CODIGO
Tensor a tierra " TT "	001
Tensor doble a tierra " TTD "	004
Tensor farol " TF "	008
Tensor poste a poste " TPP-1 "	012
Tensor poste a poste con protector " TPP-2 "	016

REFERENCIA : NORMAS DE DISTRIBUCION DE INECEL

### 3.2 IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD PRESENTES EN LA MUESTRA

Como se señala en el Capítulo 2 , numeral 2.4, Pag. 31, para el trabajo propuesto se prepara el REGISTRO DE CONTROL TECNICO CODIFICADO de las 25 UNIDADES DE PROPIEDAD que competen a un sistema de distribución . En consecuencia, a partir de este trabajo se puede especificar las UNIDADES DE RETIRO presentes en el inventario, cualquiera sean sus características constructivas .

De las 25 UNIDADES DE PROPIEDAD , 14 están presentes en la muestra escogida , cada una con sus UNIDADES DE RETIRO específicas ; las que sirven a su vez para el avalúo del sector eléctrico bajo estudio . El resto de UNIDADES DE PROPIEDAD no están presentes en la muestra , sin embargo de lo cual se desglosan y analizan en su totalidad ( Tomo de Anexos, ANEXO # 15, Pag. 153 ).

### 3.3 COSTOS DE REPOSICION DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS UNIDADES DE RETIRO

El desgloce de los elementos de las UNIDADES DE RETIRO no es otra cosa que el listado general de las piezas que conforman estas UNIDADES . Se comprende que su valorización nos permite establecer, por simple adición, el costo de cualquier UNIDAD DE RETIRO en



particular

Los costos de reposición asignados a los elementos que conforman las UNIDADES DE RETIRO fueron consultados en el mercado de la Ciudad de Quito a Enero de 1.992.

Cada uno de ellos tiene asignado un código que nos permite su control a través del programa de computación propuesto ( Tomo de Anexos, ANEXO # 18, Pag. 302 ).

Dentro del programa, como ya se ha mencionado, es necesario ir actualizando estos costos tan pronto como sea posible, detalle de fundamental importancia si se quiere mantener resultados fidedignos en el avalúo de los diferentes campos que abarca el sector eléctrico.

La elaboración de este Auxiliar de Costos incluye los valores de mano de obra y transporte así como la codificación correspondiente a estos rubros . La idea de incluir estos valores es contar con los precios de reposición reales de las UNIDADES DE RETIRO .

#### 3.4 REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO CATALOGADAS EN LA OBRA BAJO INVENTARIO Y SU VALORIZACION .

Una vez registrados los precios

unitarios de los elementos y con el objeto de proceder al avalúo de la muestra propuesta, se elabora un listado - resumen de las UNIDADES DE RETIRO encontradas en la obra a partir de los formularios utilizados para el trabajo de campo ( Tomo de Anexos, ANEXO # 18, Pag. 310 ).

En efecto, dichos formularios cuentan, en su sección inferior, con un registro - resumen de los códigos asignados a cada UNIDAD DE RETIRO presente en la muestra . Para conformar la UNIDAD DE RETIRO codificada, lo único que procede es anteponer el código de la UNIDAD DE PROPIEDAD correspondiente y luego llenar los codigos asignados a cada campo presente en esa UNIDAD DE RETIRO en particular ( Tomo de Anexos. ANEXO # 17, Pag. 201 ).

Como ya habíamos señalado en el Capítulo 2, numeral 2.4, Pag. 31, el número de campos y de caracteres que los conforman se ajustan y varían de acuerdo a las necesidades de la UNIDAD DE PROPIEDAD , particular que se acopla al programa de computación diseñado .

Una vez elaborado el listado de las UNIDADES DE RETIRO presentes en la obra bajo inventario, se detalla el avalúo de cada una de ellas. Este trabajo se efectúa empleando los precios unitarios de sus elementos constitutivos ( Tomo de Anexos, ANEXO # 18, Pag. 312 ) .

Las ventajas de este " sistema " de valoración son innegables. El procedimiento computacional le dá versatilidad y agilidad y le permite , como ya se ha mencionado anteriormente, convertirse en un proceso dinámico, capaz de interrelacionar las diferentes áreas de una Empresa con todo el flujo de información que aportan diariamente, para mantener los datos de los activos de la Empresa siempre vigentes y apoyar indirectamente actividades como: operación y mantenimiento; adquisición de repuestos y materiales; diseño y proyecciones futuras; tramitación y adquisición de créditos; etc.

Naturalmente que todo esto depende de la cooperación y apoyo de los ejecutivos , responsables técnicos, personal de oficina y trabajadores en general de una Empresa . Su adiestramiento en el manejo de formularios y su conocimiento de los objetivos e innegables beneficios del método, para todos, es indispensable si se quiere que el sistema marche adecuadamente . El hardware y software con que cuente la técnica, de nada servirán si no recibe el apoyo , dirección y capacitación suficiente de aquellos a cuyo cargo esté el poner en marcha a nivel nacional el sistema .

Por ello, los formularios a emplearse deben ser simples y ágiles . Una forma de obtenerlo es lograr que su diseño se mantenga lo mas uniforme posible

para todas las actividades en las que se los dé uso . Esta condición a sido prioridad en la presente tesis . Es así como el mismo formulario destinado al REGISTRO DE CONTROL DE LAS UNIDADES DE RETIRO se emplea mas tarde con muy pocas variantes para actividades como : actualización de las UNIDADES DE PROPIEDAD, UNIDADES DE CONSTRUCCION Y RETIRO y registro de las labores de OPERACION Y MANTENIMIENTO .

### 3.5 DEPRECIACION

Ya habíamos mencionado en el Capítulo 2, Numeral 2.5, Pag. 39, que de acuerdo con la normalización establecida por la Unidad de Inventarios y Avalúos de INECCEL , las UNIDADES DE RETIRO están catalogadas con los siguientes porcentajes del " estado del bien " para el cálculo de su depreciación

PORCENTAJE	ESTADO DEL BIEN
1	Excelente ( Nuevo )
0.8	Muy Bueno
0.6	Bueno
0.4	Regular
0.2	Malo
0.0	Deshechable

En el Tomo de Anexos, ANEXO # 18, Pág. 337, se detalla la cantidad y estado de las UNIDADES

DE RETIRO presentes en la muestra bajo inventario

### 3.6 AVALUO

El avalúo se produce como resultado de las operaciones aritméticas que realiza la computadora al totalizar las UNIDADES DE RETIRO presentes en la muestra y multiplicarlas por el porcentaje que refleja el estado del bien y por el precio unitario correspondiente a cada una de ellas.

De igual manera, totaliza los valores correspondientes a cada UNIDAD DE RETIRO para conseguir el avalúo final ( Tomo de Anexos, ANEXO # 18, Pag. 339 ).

CAPITULO 4

REGISTRO DE ACTUALIZACION Y/O  
INGRESO DE NUEVAS UNIDADES DE  
PROPIEDAD Y FORMATOS VARIOS

#### 4.1 INFORMACION QUE MANEJA EL PROGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Toda la información que maneja el sistema de procesamiento de datos se divide en dos partes; la primera relacionada con :

- CODIGO DE AREA
- CODIGO DE LOS BIENES E INSTALACIONES EN SERVICIO
- CODIGO DE LOS BIENES POR SU FUNCION ESPECIFICA
- CODIGO DE LOCALIZACION
- CODIGO DE LA UNIDAD DE PROPIEDAD

Información que localiza geográficamente la UNIDAD , identifica CUENTA y SUBCUENTA CONTABLE a la que pertenece el activo y determina las características técnicas del mismo . Esta información puede o no ser actualizada . En efecto, puede permanecer constante en un intervalo de tiempo sin que ello implique alteración a los resultados finales del sistema . Por su naturaleza, la estabilidad del código asignado a toda esta información permanecerá igualmente constante. Naturalmente que al diseñar estos códigos se puede prever , para los casos en que INECEL considere conveniente, la introducción de nuevas CUENTAS, SUBCUENTAS, UNIDADES DE PROPIEDAD o códigos de LOCALIZACION, mediante la posibilidad de intercalar dígitos adicionales . Esta contingencia se contempla en el presente trabajo .

La segunda parte se relaciona con aquella información que permanentemente debe actualizarse si se quiere que los resultados obtenidos se mantengan, así mismo, vigentes y son :

- Los precios unitarios actualizados de los ELEMENTOS de la UNIDAD DE RETIRO
- El movimiento de las UNIDADES DE RETIRO
- Condición física de las UNIDADES DE RETIRO

Los precios unitarios actualizados para cada uno de los ELEMENTOS del sector eléctrico se los puede obtener ya sea a través de una investigación de mercado al día, o a través de algún sistema o procedimiento alternativo como índices de revalorización asignados por la oficina de contabilidad de INECEL y las Empresas Eléctricas, o por medio de la información periódicamente publicada por el INEC .

El inventario de campo se lo realiza, como ya se ha explicado, a nivel de las UNIDADES DE RETIRO. Tratándose de instalaciones sujetas a mantenimiento constante, es un hecho que estas UNIDADES DE RETIRO se verán sometidas a reemplazos , modificaciones y deterioro . Esta información, que deberá ser registrada y compilada por los equipos de mantenimiento de cada Empresa Eléctrica e INECEL, es fundamental que sea ingresada en el archivo de datos en forma inmediata, única forma de mantener actualizados el inventario y su avalúo.



#### 4.2    FORMATOS PARA ACTUALIZACION DE    :    UNIDADES DE PROPIEDAD ; CONSTRUCCION ; Y RETIRO

La necesidad de mantener actualizados los datos registrados en el sistema de inventarios y avalúos, determina que sea indispensable diseñar formatos para la actualización de las UNIDADES DE PROPIEDAD y de las de RETIRO Y CONSTRUCCION ( llámase así a aquellas UNIDADES DE RETIRO recién instaladas ) .

##### 4.2.1    FORMATO PARA LA ACTUALIZACION Y/O INGRESO DE NUEVAS UNIDADES DE PROPIEDAD

El siguiente es un formato diseñado para la actualización de las UNIDADES DE PROPIEDAD . Contempla las características fundamentales para reconocer a la UNIDAD DE PROPIEDAD como tal y para sintetizar las actividades de operación y mantenimiento relacionadas con ella.

El uso de este formulario está destinado también para que al detectarse la necesidad de crear una nueva UNIDAD DE PROPIEDAD , posibilidad que puede ser planteada directamente por INECEL o por cualquier Empresa Eléctrica del sistema, se tomen los datos relacionados con ella y se envíen para su procesamiento en las oficinas centrales y de creerse

pertinente, su registro en el resto de Empresas Eléctricas.

Sería conveniente que al crear una nueva UNIDAD DE PROPIEDAD se solicite la revisión de sus parámetros entre todos los integrantes del sistema, procedimiento que permitirá pulir y asegurar su correcta conformación . Para la incorporación definitiva al procedimiento, las recomendaciones expresadas podrían ser discutidas por un comité o una línea de consulta expedita, debidamente facultada para tomar tal determinación .

Es mas, bien justificaría la ejecución de todo el proceso, la creación de una " Unidad Ejecutiva " al mas alto nivel , encargada de llevar adelante los inventarios y avalúos y posteriormente ser un organismo de consulta permanente para clarificar y controlar los diferentes aspectos de su dinámica, así como para convertirse en el nexo de unión entre la información generada por ella y la aplicación de sus resultados.

En el Tomo de Anexos, ANEXO # 16, Pag. 199 se incluye la utilización del FORMATO PARA ACTUALIZACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD, con la implementación de la UNIDAD DE PROPIEDAD EB4 en calidad de ejemplo . A continuación el FORMATO PARA LA ACTUALIZACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD, Pags. 59 y 60.

TESIS DE GRADO  
SANTIAGO JARRIN  
FORMATO PARA ACTUALIZACION DE UNIDADES DE PROPIEDAD

HOJA 1 DE 2

Código de la unidad :

Nombre de la unidad :

La UNIDAD DE PROPIEDAD incluye :

La UNIDAD DE PROPIEDAD descrita puede constar en las siguientes subcuentas :

La UNIDAD DE PROPIEDAD no incluye :

Registros requeridos de la UNIDAD :

Código de la unidad :

Nombre de la unidad :

Registros requeridos de Construcción y Retiro :

Actividades de operación :

Actividades de mantenimiento :

#### 4.2.2 FORMATO PARA LA ACTUALIZACION DE LAS UNIDADES DE RETIRO Y CONSTRUCCION

Los formatos para la actualización de las UNIDADES DE RETIRO Y CONSTRUCCION no son sino aquellos utilizados ya para la toma de datos de campo en la zona escogida como muestra ( Tomo de Anexos, ANEXO # 17, Pag. 201 )

La razón fundamental para mantener esta diagramación sin mayores cambios, reside en el hecho de que la codificación que de ellos se desprende tiene que mantenerse constante para que la operabilidad del sistema funcione .

Para cada UNIDAD DE PROPIEDAD se requiere de un formato particular que permita la actualización de las UNIDADES DE RETIRO correspondientes a ella . En el presente trabajo se ha desarrollado un ejemplo del formato que tendría una de las 25 UNIDADES DE PROPIEDAD que intervienen en el inventario y avalúo de líneas y redes de distribución , esto es la UNIDAD DE PROPIEDAD A20 :. Accesorios para iluminación de vías, espacios verdes y monumentos . La muestra se desarrolla en las páginas 62 y 63 .

UNIDAD DE PROPIEDAD : A20		POSTE #				
ESPECIFICACIONES	CODIGO					
CAMPO D: TIPO DE CONTROL fotocélula incorporada relé de 30 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) relé de 60 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) suiche ( accionamiento manual ) xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1					
	2					
	3					
	4					
	x					
	x					
CAMPO E: VOLTAJE DE OPERACION 120 voltios 220 voltios xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1					
	2					
	x					
	x					
CAMPO F: MARCA SHEREDER PHILIPS PROARMET Otra marca xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	2					
	4					
	6					
	8					
	x					
	x					
CAMPO G: LONG. DEL BRAZO PORTALAMP 0.7 - 1 m. 1.1 - 1.5 m. 1.6 - 2 m. 2.1 - 3 m. 3.1 - 3.5 m. xxx - xxxx xxx - xxxx	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	x					
CAMPO H: TIPO DE SUJECION con perno a poste con abrazadera a poste con dos abrazaderas a poste con perno a pared con perno a doble brazo xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	x					
x						

Donde se ha representado con xxxx aquellos espacios destinados a contener la información sobre nuevas UNIDADES DE RETIRO Y CONSTRUCCION así como el detalle de su ubicación.

#### 4.3 FORMATO PARA REGISTRO DE ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Con ligeras variantes , mas bien de orden administrativo, el mismo tipo de formulario planteado para la actualización de las UNIDADES DE RETIRO Y CONSTRUCCION , resulta adecuado para llevar el registro de ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO . Nuevamente, lo fundamental de mantener el formato constante es el fácil manejo de la codificación propuesta .

Siendo los dos formularios, con excepción del encabezado, exáctamente iguales , es necesario sin embargo mantener la duplicidad de funciones considerando que en las Empresas Eléctricas, generalmente las actividades de CONSTRUCCION estan separadas de aquellas correspondientes a OPERACION y MANTENIMIENTO y es fundamental individualizar su área de responsabilidad .

Existe , por otro lado, una ventaja innegable al mantener estandarizada la documentación , sea cual fuere la actividad desarrollada . El conocimiento del formato sin variaciones permite que su uso en los trabajos de campo se vuelva rutinario y con ello disminuyan las posibilidades de error en la toma de datos. La experiencia nos demuestra que el uso de muchos formularios, de diferente tipo, no es adecuado para los

trabajos de campo .

A continuación se diagrama una muestra de dicho formulario, páginas 66 y 67



TESIS DE GRADO  
 SANTIAGO JARRIN  
 REGISTRO DE ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

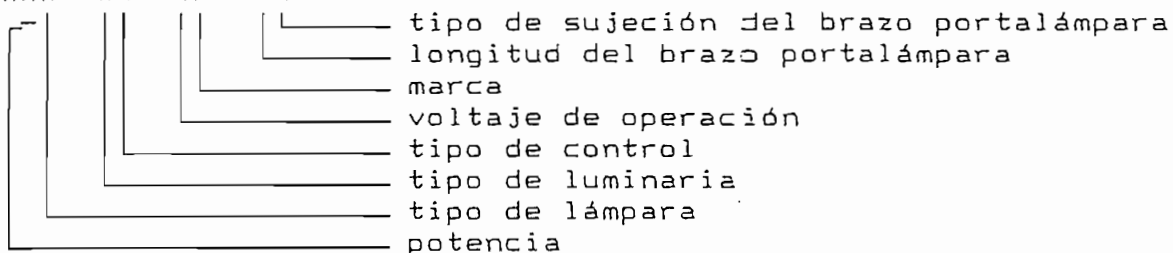
Formulario # 1

Fecha

Pag. de Pags.

UNIDAD DE PROPIEDAD : A20 Accesorios para iluminación de vías,  
 espacios verdes y monumentos

A B CD EF GH  
 XXX XX XX XX



CODIGO DE AREA :

PLANO #

SECTOR :

ZONA :

POSTE #

ESPECIFICACIONES

CODIGO

CAMPO A: POTENCIA ( vatios )

125

04

175

08

250

12

400

16

500

20

1000

24

1500

28

CAMPO B: TIPO DE LAMPARA

incandescente

1

luz mixta

2

reflectores iodo-cuarzo

3

reflectores incandescentes

4

vapor de mercurio

5

vapor de mercurio halogenado

6

vapor de sodio

7

CAMPO C: TIPO DE LUMINARIA

abierta

1

cerrada

2

ornamental

3

UNIDAD DE PROPIEDAD : A20		POSTE #								
ESPECIFICACIONES	CODIGO									
CAMPO D: TIPO DE CONTROL fotocélula incorporada relé de 30 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) relé de 60 amp. y fotocélula ( alimentando una malla ) suiche ( accionamiento manual )	1									
	2									
	3									
	4									
CAMPO E: VOLTAJE DE OPERACION 120 voltios 220 voltios	1									
	2									
CAMPO F: MARCA SHEREDER PHILIPS PROARMET Otra marca	2									
	4									
	6									
	8									
CAMPO G: LONG. DEL BRAZO PORTALAMP 0.7 - 1 m. 1.1 - 1.5 m. 1.6 - 2 m. 2.1 - 3 m. 3.1 - 3.5 m.	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
CAMPO H: TIPO DE SUJECION con perno a poste con abrazadera a poste con dos abrazaderas a poste con perno a pared con perno a doble brazo	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
RESUMEN										
POSTE #	índice	A	B	C	D	E	F	G	H	ACTVD. EJECUTADA

Donde la actividad ejecutada puede ser: quitar, instalar o reemplazar totalmente la UNIDAD DE RETIRO correspondiente .

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL TRABAJO

El presente trabajo se elabora con miras a presentar una tesis de grado que establezca las bases del sistema de computación que INECEL y las Empresas Eléctricas requieren para el inventario y avalúo de sus activos en servicio .

Para ejecutarlo se toma en consideración las normas, procedimientos y catálogos elaborados por INECEL , los mismos que son complementados con códigos y sistemas computacionales tendientes a automatizar el trabajo con el menor esfuerzo y costo del proceso de toma de datos de campo.

Con el objeto de aplicar el procedimiento propuesto se toma como base una muestra de las redes de distribución y alumbrado público de la Ciudad de Esmeraldas, convirtiendo a la misma en proyecto piloto .

El sistema se procesa con la combinación de cinco bases de datos que son :

UNIDAD DE PROPIEDAD	UNIDAD DE RETIRO	ELEMENTOS	PRECIOS UNITARIOS	ESTADO DEL BIEN
---------------------	------------------	-----------	-------------------	-----------------

La combinación de las cinco bases de datos anteriormente mencionadas se utilizan en la

computadora y permiten como resultado final obtener el inventario y avalúo total de la muestra seleccionada .

De las cinco bases de datos , únicamente las UNIDADES DE PROPIEDAD y el ESTADO DEL BIEN estan normalizadas por INECCEL, siendo parte de este trabajo el desarrollo de las UNIDADES DE RETIRO, la compilación de los ELEMENTOS y la definición de sus PRECIOS UNITARIOS .

La utilización de estas cinco bases de datos establece la necesidad de desarrollar el sistema computarizado, siendo escogido para ello una hoja de cálculo denominada SUPERCALC 4, la que presenta la enorme ventaja de contar en el mercado de software con actualizaciones periódicas, incluyendo modificaciones y mejoras, normales en todo tipo de software , que permiten la transferencia de información de versiones antiguas a nuevas sin pérdida de datos pero con la ventaja de sus nuevas aplicaciones .

Ya hemos mencionado que el sistema es desarrollado con miras a reducir el costo de la mano de obra en la toma de datos de campo , tanto por la velocidad con la que se puede ir registrando la información, cuanto por la cantidad de personal que se requiere para su ejecución ; siendo necesario registrar únicamente el número de UNIDADES DE RETIRO y el porcentaje del ESTADO DEL BIEN, como información necesaria para alimentar a la

computadora a través del código correspondiente, para que ésta, a base del registro de los elementos que las conforman nos dé el inventario buscado .

El sistema propuesto permite, además, que usando los mismos códigos y formatos se ejecuten altas y bajas de los activos en servicio por actividades de operación, mantenimiento y ampliación del sistema eléctrico.

Permite mantener , por otra parte , una actualización permanente de los costos unitarios de los elementos que conforman las UNIDADES DE RETIRO y logra que los cambios a sus valores registrados en la computadora incidan automáticamente en los resultados de los inventarios, facilitando sostener la vigencia de los estados financieros .

Como se puede apreciar, las facilidades que presta el sistema son muchas y se reflejan en la simplicidad de operación; velocidad y bajo costo para la toma de datos de campo ;posibilidad permanente y facilidad de actualización de datos y costos; capacidad de relacionar actividades de construcción, mantenimiento, operación , etc.,

## 5.2 FUNCIONES Y BENEFICIOS OBTENIDOS MEDIANTE EL SISTEMA PLANTEADO

Las funciones que se plantean en el sistema son :

Establecer a la UNIDAD DE PROPIEDAD como UNIDAD DE MEDIDA del sistema de activos en servicio , similar a lo que constituye el metro para el sistema de medidas de longitud o el kilogramo para el sistema de medidas de peso.

Así :

Km	Hm	Dm	metro	dm	cm
Cuenta	Subcuent	Ubicac.	U.P.	U.R.	Element.

En igual forma el costo de las UNIDADES DE RETIRO constituye la base de agrupación para definir valores de subcuentas y cuentas contables . Así mismo, la UNIDAD DE RETIRO funciona como centro de agrupación de los elementos registrados en bodega, los que serán utilizados para el mantenimiento de sistemas energéticos.

Indudablemente podemos definir a la UNIDAD DE PROPIEDAD, junto a un sistema computacional , como la simplificación técnico - económica para establecer

inventarios y avalúos de bienes , pudiendo así mismo ser la herramienta para desagregación tecnológica de las industrias .

### 5.3 PROGRAMA DE COMPUTACION

#### 5.3.1 SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

El Computador, con su capacidad para ejecutar cálculos con rapidez y exactitud, no importa su complejidad, constituye una herramienta que permite liberarse de los trabajos repetitivos y rutinarios y realizar el manejo de volúmenes considerables de información . Por esta razón es ideal para el control de los bienes e instalaciones en servicio del sector eléctrico del País y para mantener los datos de su patrimonio actualizados.

El hecho simple de ingresar datos y emitir reportes exige un proceso previo que esta en función de conocer y adaptar de la manera mas eficiente las necesidades del usuario a los recursos disponibles dentro del computador. Este proceso podemos resumirlo en cuatro pasos :

- 1.- Análisis de requerimientos
- 2.- Diseño del sistema
- 3.- Implementación del sistema



#### 4.- Ingreso de datos y explotación

##### 1.- ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Consiste en determinar en forma precisa, cual es la información que debe mantenerse actualizada y cual aquella que debe estar accesible en todo momento como resultado del proceso .

De acuerdo con los requerimientos de nuestro sistema se deben mantener actualizados en todo momento los siguientes datos :

- Precios unitarios de los ELEMENTOS de las UNIDADES DE RETIRO
- Ingreso de los volúmenes de material instalado con su condición física,
- Borrado, traslado o actualización del estado físico de un ITEM del inventario ( altas y/o bajas en el sistema de computación ).

Información que debe estar accesible ( bases de datos ) como resultado del proceso :

- Registro de UNIDADES DE PROPIEDAD
- Registro de control técnico de cada UNIDAD DE PROPIEDAD
- Listado de ELEMENTOS
- Registro de UNIDADES DE RETIRO

- Resultados finales del inventario
- Costos directos relacionados con cada UNIDAD DE RETIRO
- Condición física promedio de cada UNIDAD DE RETIRO
- Valores del avalúo.

## 2.- DISEÑO DEL SISTEMA

Se inicia con el conocimiento de los recursos con los que se cuenta para su implementación : capacidad de los equipos , lenguajes a utilizarse, programas, datos requeridos. En definitiva, todo aquello que se requiere para satisfacer los objetivos propuestos. Una vez seleccionados tanto los requerimientos como las disponibilidades, se procede a realizar el diseño en sí.

Las disponibilidades del sistema a utilizarse en el presente caso son las siguientes :

### HARDWARE :

- Computadora IBM Sistema Personal 2 Modelo 30 que consta de una unidad central y un teclado. La unidad central dispone de un procesador con una memoria RAM de 640 Kilobytes, un monitor y una unidad de diskette de 3,5 pulgadas y 720 Kilobytes.

- Impresora de papel IBM Proprinter
- 1 disco duro de 40 MBYTES.
- Diskettes para respaldo

#### SOFTWARE :

- Sistema Operativo DOS
- SuperCalc 4
- WordStar Professional Release 4

### 3.- IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

Incluye la programación, prueba de programas y prueba parcial del sistema con datos ficticios. Es la etapa de trabajo con el computador mismo.

### 4.- INGRESO DE DATOS Y EXPLOTACION

Constituye la explotación del sistema desarrollado, incluyendo el ingreso de datos, tanto de carga inicial como los generados posteriormente.

#### 5.3.2 DATOS DEL PROGRAMA

Los datos del sistema están compilados en la memoria de la computadora en tablas de información , es decir en cuadros que plasman los detalles con los que hemos alimentado su memoria o aquellos que han sido obtenidos de acuerdo al diseño del programa de cálculo establecido.

Las tablas de información sirven

entonces para consultar cualquier dato que se requiera para la toma de decisiones .

#### TABLAS DE INFORMACION

Se ha requerido elaborar las siguientes tablas de información ( Tomo de Anexos, ANEXO # 18 , Pag. 302 )

1.- Una que contiene un listado de todos los ELEMENTOS o materiales utilizados para la construcción y mantenimiento de redes de distribución, la misma que va con sus respectivos códigos y precios unitarios actualizados y en el que se puede llevar opcionalmente el número de ELEMENTOS EN SERVICIO . La cantidad en servicio resulta de un cálculo realizado por el programa.

DESCRIPCION	CODIGO	UNID. DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD EN SERVICIO
	XXXXXX		-----	

2.- En segundo lugar una tabla que resume las UNIDADES DE RETIRO que se han localizado como resultado de la desagregación tecnológica de cada UNIDAD DE PROPIEDAD presente en el trabajo de campo

CODIGO U. P.	CODIGO U. R.
XXX	XXX-XX-XX-XX XXX-XX-XX-XX XXX-XX-XX-XX
XXX	XXX-XX-XX-XX XXX-XX-XX-XX

3.- Una tercera tabla que contiene los ELEMENTOS de las UNIDADES DE RETIRO , con sus respectivos códigos, unidades de medida, cantidades, precios unitarios , precios totales por ELEMENTO y avalúo de la UNIDAD DE RETIRO . Esto último como resultado del cálculo del programa.

UNIDAD DE RETIRO    XXX-XXX-XX-XX-XX					
DESCRIPCION DE SUS ELEMENTOS	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	XXXXXX		-----		
VALOR TOTAL DE LA UNIDAD DE RETIRO					

4.- Adicionalmente es necesario conocer la cantidad y estado de las UNIDADES DE RETIRO. Para ello es necesario una nueva tabla con la siguiente conformación :

CODIGO U. R.  XXX-XXX-XX-XX-XX	ESTADO DEL BIEN						TOTALES
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0.0	
		-----					

5.- Finalmente está la tabla que contiene el avalúo del sistema, como resultado final del cálculo del programa y cuya conformación es la siguiente :

CODIGO U. R.  XXX-XXX-XX-XX-XX	DESCRIPC.	UNID.	CANTID.	P/U	ESTADO DEL BIEN	P/T
TOTAL DE ACTIVOS						

En las tablas se ha representado con línea punteada todo aquello que entra al sistema de computación como datos y en blanco aquellas columnas que serán motivo de cálculo del programa o que corresponden a detalles de descripción de la unidad de medida . La presencia de los códigos respectivos se señala con XXX-XX-XX.

### 5.3.3 EJECUCION DEL PROGRAMA

A continuación se resume el procedimiento seguido para ejecutar el programa de

computación que permite realizar el avalúo de los bienes e instalaciones en servicio del sector eléctrico escogido como muestra.

1 .- Se elabora la lista de las UNIDADES DE PROPIEDAD ( U.P.) que es posible detectar en un sistema eléctrico de distribución.

2 .- Se desarrolla el control técnico codificado de cada una de las U.P. descritas en el listado anterior.

3 .- Se confecciona la lista de elementos o partes relacionados con la operación del sistema eléctrico en mención, incluyendo costos indirectos contenidos en las actividades de Transporte y Mano de Obra , determinados porcentualmente a base del total del costo directo. Este porcentaje que se lo aplica a los costos directos de reposición de las unidades de retiro , es el resultado de un análisis que toma como modelo varios proyectos significativos en proceso de construcción o terminados y que están de conformidad con la estructura de la Empresa Eléctrica a la que pertenece el sector bajo estudio y de las condiciones locales. Por supuesto que mucho tiene que ver en este sentido la experiencia profesional de los ejecutores del inventario.

4 .- Se asigna un código para cada uno de los elementos, y actividades descritas en el numeral anterior.

- 5 .- Se escoge la unidad de medida adecuada para cada elemento y actividad descrita en el numeral 3.
- 6 .- Se realiza una investigación del mercado para conformar un archivo sobre precios unitarios de reposición de los diferentes elementos y actividades detalladas en el numeral 3 .
- 7 .- Se elabora un listado general de UNIDADES DE RETIRO ( U.R.)
- 8 .- Se confecciona el registro de control de U.R. por cada U.P. haciendo constar : descripción de los elementos, código, unidad y cantidad.
- 9 .- Se traslada los precios unitarios a que hace referencia el numeral seis al registro anterior.
- 10 .- Se obtiene , en el registro que nos ocupa, el producto de cada precio unitario por la cantidad que le corresponde, lo que constituye el precio total de cada grupo de elementos presentes en la U.R.
- 11.- Se ejecuta el sumatorio de los valores así obtenidos, lo que equivale a conseguir el precio total de cada U.R.
- 12.- Se elabora un nuevo registro en el que se hace constar : el código de la U.R. y los casilleros necesarios para seleccionar estos por la condición física del bien expresado por un coeficiente; así :



- 1 - que corresponde a un estado óptimo ( nuevo )
- 0.8 - que corresponde a un estado muy bueno
- 0.6 - que corresponde a un estado bueno
- 0.4 - que corresponde a un estado regular
- 0.2 - que corresponde a un estado malo
- 0 - que corresponde a un estado desechable

Para la selección, en el informe de campo se toman en cuenta parámetros como por ejemplo : la vida útil remanente, condiciones de operación y mantenimiento, marcas de los equipos, condiciones ambientales, información estadística disponible, etc.

13.- En este mismo registro se obtiene los totales inventariados por U.R.

14.- Un diferente registro se elabora con los siguientes datos: el código de la U.R., su descripción, su unidad de medida, los totales inventariados a que hace referencia el numeral 12 , su precio unitario extraído del registro que se menciona en el numeral 10 y finalmente el estado físico promedio de la U.R. expresado por el coeficiente que le corresponda .

Este último valor se obtiene como resultado de dividir, para el total de U.R. de un mismo tipo, el sumatorio, de los productos que resultan al multiplicar la cantidad de U.R. en un mismo estado de

desgaste, por el coeficiente que expresa la condición física del bien.

15 .- A continuación se obtiene, para cada U.R., el producto del total inventariado por su precio unitario y por el estado promedio de la U.R. Este valor constituye la expresión del monto a que asciende el avalúo de esa U.R. en particular.

16 .- Finalmente, el sumatorio de los valores parciales obtenidos para cada U.R. constituye el avalúo total de las U.P. del sector eléctrico bajo análisis.

Para una mejor comprensión del sistema, se adjunta, en el Tomo de Anexos, ANEXO # 19, Pag. 343, un flujograma que expone el diseño de la base de datos .

#### 5.3.4 MANUAL DE USO DEL PROGRAMA

El programa está diseñado para obtener el avalúo de una línea o red de distribución y tiene la posibilidad de mantener esta información vigente si se alimenta al sistema con los datos adecuados, estos son :

- Los precios unitarios actualizados de los ELEMENTOS que conforman las UNIDADES DE RETIRO
- Las altas y bajas de las UNIDADES DE RETIRO

- La condición física de aquellas UNIDADES DE RETIRO removidas o instaladas

Para ello es necesario, previamente, introducir al programa todos los ELEMENTOS que pueden ubicarse en el sistema eléctrico bajo análisis, cada uno con su precio unitario inicial y efectuar el registro de todas las UNIDADES DE RETIRO que conforman dicho sistema, desglosando sus ELEMENTOS particulares y las cantidades de cada uno de ellos .

El programa permite , bajo estas consideraciones, disponer de la siguiente información :

- Un listado de los elementos que conforman las UNIDADES DE RETIRO y sus precios unitarios a la fecha
- Las UNIDADES DE RETIRO registradas para cada UNIDAD DE PROPIEDAD
- Para cada UNIDAD DE RETIRO , un detalle de sus elementos constitutivos con su cantidad y precio unitario
- Una descripción de cada UNIDAD DE RETIRO
- El avalúo específico de cada UNIDAD DE RETIRO
- El avalúo total de cualquier UNIDAD DE RETIRO presente en el sistema
- La cantidad y estado promedio de cada UNIDAD DE RETIRO presente en el sistema
- El avalúo total del sistema

Toda esta información está registrada en tablas, perfectamente definidas . Para facilitar su operación , al inicio del programa existe un Menú, en el que se dispone tanto de la clave de llamada de la información a analizarse, cuanto de la clave de impresión correspondiente. Esto hace, en la práctica , que el programa sea fácil de operar .

#### 5.4 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

##### 5.4.1 COMENTARIOS

1 .- El tamaño del Sistema Eléctrico Nacional amerita el cambio y modernización de las políticas técnicas actualmente implementadas por INECEL y las Empresas Eléctricas.

2 .- Los Organismos Internacionales de Crédito, como exigencia para poder negociar préstamos, requieren que sus acreedores conozcan el valor de los activos que tienen y la rentabilidad de esos activos, única forma de garantizar el pago de la deuda que piensan adquirir.

3 .- Aún cuando la magnitud de las instalaciones modernas está en constante crecimiento, los sistemas de computación como instrumentos de cálculo, permiten ejecutar con exactitud trabajos técnico - económicos que en épocas no

muy lejanas era imposible realizar . Citaremos como ejemplo el hecho de que los inventarios y avalúos no tenían otra posibilidad que ejecutarse con datos aproximados, generalmente llegados con retraso y que en poco tiempo dejaban de ser actuales. Con los nuevos sistemas de computación la información puede mantenerse actualizada e influir directamente en las decisiones gerenciales, económicas y técnicas, de una empresa .

4 .- Así mismo , la desagregación tecnológica, como especialización de las técnicas de ingeniería aplicadas, conjuntamente con el desarrollo de los sistemas de computación, permiten la automatización y disminución de costos de los productos elaborados y servicios ofrecidos, optimizando créditos rentables que pueden ser evaluados periódicamente .

5 .- Los sistemas de computación permiten el control de los bienes de una Empresa por el tipo de uso que estos tienen, por su marca, por el tipo de instalación en el que han sido utilizados, por su precio de adquisición, etc. Este último aspecto puede llegar a tener enorme importancia en el control económico de INECEL , cruzando información entre las diferentes Empresas Eléctricas del País para detectar incoherencias en los precios de compra de los bienes adquiridos.

#### 5.4.2 RECOMENDACIONES

1 .- Sería de gran beneficio para el País , el hecho de que el gobierno , a través del Instituto que regula el uso de la Energía Eléctrica , INECEL , lidere y obligue a todos los organismos adscritos a él , a usar normas y procedimientos reconocidos en el ámbito internacional.

2 .- De la misma manera, sería adecuado que INECEL, como organismo regulador , realice aquellos trabajos que requieren de gran esfuerzo humano y económico y de centralización en cuanto a manejo de datos, procedimientos e información, pues estos costos son sumamente honerosos para las Empresas Eléctricas; y los procedimientos e información manejados en forma descentralizada se prestan a errores de incalculables consecuencias .

3 .- La UNIDAD DE PROPIEDAD en conjunto con la UNIDAD DE RETIRO, que es la desagregación tecnológica de activos en servicio, podría ser utilizada desde cuando se concibe un proyecto y se inicia el estudio de prefactibilidad y mantenerse mientras transcurren los procesos de estudio de factibilidad, financiamiento, diseño, adquisición de equipos, contratación de mano de obra, construcción, fiscalización, cálculo de costos, operación, mantenimiento, explotación e inventario y avalúo.

4 .- Como consecuencia de lo anterior, se puede realizar la

unificación de los procedimientos de ejecución de los trabajos mencionados , con miras a que la materia tratada sea dictada en Institutos Superiores como parte de la formación profesional nacional, debiendo ser estos centros didácticos los encargados de recopilar toda la información que permita actualizar la materia tratada ya que se constituye rápidamente, en el mundo moderno, en una útil herramienta de las ciencias exactas .

5 .- El " Sistema Uniforme de Cuentas para Organismos del Sector Eléctrico " , plantea la obligatoriedad del uso de una codificación para cuentas y subcuentas y su aplicación en el proceso contable . Considerando que este Manual fue actualizado por última vez en Mayo de 1.977 y tomando en consideración el avance de la tecnología de los ordenadores como elementos de uso normal dentro de los procesos contables, se hace imprescindible una renovación de los conceptos de los códigos empleados en él, como medio para simplificar y racionalizar los utilizados actualmente. Esto permitiría reducir el número de campos utilizados y ajustarlos a un uso mas acorde con los nuevos sistemas internacionales adoptados en países de gran desarrollo tecnológico .

6 .- La integración lograda en la distribución de la energía eléctrica mediante la construcción del Sistema Interconectado Nacional, implica que en el diseño del sistema para la localización de un bien en particular ,

dentro del programa de Inventarios y Avalúos de INECEL, no se requiera de la identificación de la región a la que pertenece, pues esta particular relación no implica ninguna ventaja de ubicación . Basta con establecer Provincia, Cantón, Parroquia, Zona y Subzona como elementos de emplazamiento para tener totalmente definida la posición del bien .

7.- Es necesario estar atentos a los nuevos avances tecnológicos, que pueden convertirse en herramientas adecuadas para simplificar y mejorar los métodos empleados en la actualización y mantenimiento de los inventarios y avalúos.

8 .- El banco central de recopilación de datos de INECEL tiene que ser el centro de afinamiento de la codificación de bienes y determinación de UNIDADES DE PROPIEDAD y UNIDADES DE RETIRO a emplearse en el sistema de inventarios y avalúos como único medio de mantener un sistema racional de control .



## REFERENCIAS

- [ 1 ] .- Ingeniero Gilberto García G - Método de Desagregación Tecnológica - Marzo/82
- [ 2 ] .- I.G.M. - Muestra de la extrapolación de una fotografía obtenida por satélite - Noviembre /90
- [ 3 ] .- INECEL - Normas para Distribución - Diciembre/73
- [ 4 ] .- INECEL - Departamento de Inventarios y Avalúos - Enero/89
- [ 5 ] .- INECEL - Departamento de Contabilidad - Enero/90
- [ 6 ] .- INECEL - Sistema uniforme de cuentas para Organismos del sector eléctrico - Enero/75
- [ 7 ] .- INEC - División Político Administrativa del Ecuador - Enero/86
- [ 8 ] .- INECEL - Manual de UNIDADES DE PROPIEDAD Y RETIRO - Marzo/88