

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**FACULTAD 3**

**LexSD Cuba: propuesta de Esquema XML para disposiciones  
legales cubanas**

**Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

**Autor:**

**ADRIAN TORRES GONZÁLEZ**

**Tutores:**

**MSC. YARINA AMOROSO FERNÁNDEZ**

**ING. CARLOS MIGUEL MORERA PÉREZ**

**La Habana, junio de 2017**

**“Año 59 de la Revolución”**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

---

Declaro ser el autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

**Adrian Torres González**

Autor

---

**MSC. Yarina Amoroso Fernández**

Tutor

---

**ING. Carlos Miguel Morera Pérez**

Tutor



*"Mí pecado fue y sigue siendo, ser un inconformista."*

*Charles Chaplin*

## DEDICATORIA

---

*Dedico este trabajo a:*

*Mi abuelo, Juan José González Hernández por ser la persona inquebrantable y luchadora que es y aunque no tenga un título de Ingeniero por cómo nos ha educado a todos.*

*A mis padres, Aymee González Hernández por ser una mamá bien maluca y Mario Cotarelo Méndez, por tener calma y paciencia con mis locuras.*

*A mi hermana que siempre será mi manti.*

## AGRADECIMIENTOS

---

*Agradezco:*

*Primero que todo al tribunal aquí presente, que pese a toda la guerra que di supieron guiarme y orientarme para obtener tal resultado.*

*A mis tutores Yarina Amoroso Fernández y Carlos Migue Morera y a todos los tutores indirectamente que tuve, Doris y Carlos Rafael*

*A toda mi familia que, aunque es poca siempre me acompaña. Mi tío favorito Juan Carlos González, mis primos favoritos Jonathan, Lizandra y Mario y Fran el Gordo. Mi papá Antonio Torres y mis locos hermanitos Abdel y Tonito. Mis tiosabuelos Milde, Héctor y mi tia Marita que de seguro me estará mirando.*

*Gracias a mis hermanos: Angel y Arley que, aunque no estén aquí me estarán esperando para celebrar siempre. David y Daniel que esta vez el gitano soy yo por quererme ir para casa de Dorta, otro de mis padres, todos los días. Aldo mi pareja de toda la vida, en el bar claro. Así como a Manuel Taboada otro padre adoptivo.*

*Y a todos mis amigos ...*

## RESUMEN

---

La Gaceta Oficial de la República de Cuba es el órgano oficial de publicidad normativa que publica y distribuye las disposiciones legales. El presente trabajo tiene como objetivo la estandarización de las disposiciones legales, debido a la necesidad de administrar las disposiciones cubanas y mejorar la calidad de los servicios de distribución de los canales de publicidad normativa.

Para la implementación de la solución propuesta se utilizó la tecnología XML Legislativo. Esta tecnología permite conservar el valor de los documentos legales usando XML, mejorando así las disposiciones legales. La tecnología utilizada permite crear un esquema que defina un estándar informático para las disposiciones legales cubanas. Este esquema permite mejorar la publicación, la compatibilidad y el uso de tecnología de la información para facilitar el consumo de las disposiciones legales a través de los canales de publicidad normativa.

Palabras clave: disposición legal, esquema XML, estándar, XML Legislativo, XSD.

## **ABSTRACT**

---

*The Official Gazette of the Republic of Cuba is the official organ of normative publicity that publishes and distributes the legal dispositions. The present work aims at the standardization of legal provisions, due to the need to administer Cuban provisions and improve the quality of distribution services of normative advertising channels.*

*For the implementation of the proposed solution it was used The Legislative XML technology. This technology allows conserve the value of legal documents using XML, thus improving the legal provisions. XML allows you to create an XML Schema that defines an Informatics standard for Cuban legal provisions, obtaining as result LeXSD Cuba. This scheme allows to improve the publication, compatibility and the use of information technology to facilitate the consumption of legals provisins through normative adversiting channels.*

**Keywords:** *Legal provision, XML schema, Standard, XML Legislative, XSD*

# ÍNDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	6
1.1. Marco teórico .....	6
1.2. Tecnologías existentes en la gaceta oficial .....	7
1.3. Soluciones existentes.....	8
1.3.1. XML Legislativo .....	11
1.3.2. XML .....	11
1.4. Esquema XML o Definición de Estructura .....	13
1.4.1. DTD.....	14
1.4.2. XSD.....	15
1.4.3. Comparación entre DTD y XSD .....	16
1.5. Metodología de software .....	16
1.6. Herramientas.....	20
1.6.1. PyCharms 2016.....	20
1.6.2. Git 2.0.....	20
1.6.3. oXygen 17.1 .....	21
1.7. Conclusiones parciales .....	21
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	22
2.1. Propuesta de solución.....	22
2.2. Estructura normativa .....	23

# ÍNDICE

---

2.2.1. Parte Expositiva.....	24
2.2.2. Parte Orgánica .....	26
2.2.3. Parte Dispositiva.....	30
2.3. Metodología Scrum .....	32
2.3.1. Roles del Proyecto.....	33
2.3.2. Requisitos del Sistema .....	33
2.3.3. Historias de Usuario .....	34
2.3.4. Sprint.....	36
2.4. Estándar de Codificación.....	37
2.5. Conclusiones parciales .....	39
<b>CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>40</b>
3.1. Desarrollo de experimentos.....	40
3.2. Pruebas de software .....	45
3.2.1. Prueba de Caja Negra.....	46
3.3. Pruebas de integración .....	51
3.4. Impacto económico y social .....	53
3.5. Conclusiones parciales .....	54
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1: Comparación de los XML Legislativos existentes (12).....	9
Tabla 2: Comparación entre DTD y XSD (20).....	16
Tabla 3: Comparativa de las metodologías, tradicional contra ágil. ....	17
Tabla 4: Roles del proyecto.....	33
Tabla 5: Historia de Usuario 14 Validar Artículos.....	35
Tabla 6: Pila del sprint.....	36
Tabla 7: Estudio de las disposiciones en formato PDF.....	42
Tabla 8: Estudio de las disposiciones en formato HTML. ....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1: Estructura de las disposiciones jurídicas. ....	23
Figura 2: Estructura organizativa de una Disposición Jurídica.....	24
Figura 3: Estructura de la parte Expositiva de una Disposición Legal.....	25
Figura 4: Estructura Orgánica de una Disposición Jurídica. ....	26
Figura 5: Estructura del elemento Libro.....	27
Figura 6: Estructura del elemento Título.....	27
Figura 7: Estructura del elemento Capítulo.....	28
Figura 8: Estructura del elemento Sección.....	28
Figura 9: Estructura del elemento Artículo.....	29
Figura 10: Estructura de la parte Dispositiva de una Disposición Jurídica.....	30
Figura 11: Estructura del elemento DisposicionGeneral.....	31
Figura 12: Estructura del elemento DisposicionFinal.....	32
Figura 13: Ejemplo de utilización de UpperCamelCase y lowerCamelCase.....	38
Figura 14: Ejemplo de utilización de Comentarios en el Atributo IdInciso.....	38
Figura 15: Ejemplo de utilización de Identación en el elemento Norma.....	39
Figura 16: Grafico de Desviación Estándar y Media de los errores encontrados.....	44
Figura 17: Casos de prueba del RF1 Desarrollar Disposición Legal.....	48
Figura 18: Casos de prueba del RF7 Desarrollar Por Cuanto.....	49
Figura 19: Total de NC detectadas en cada iteración de pruebas a la interfaz.....	50

# INTRODUCCIÓN

---

## INTRODUCCIÓN

La supremacía o imperio de la Ley como expresión de la voluntad general constituye uno de los componentes fundamentales del Estado Constitucional de Derecho (1). La ley constituye la fuente principal de derecho de una sociedad, declarando la voluntad soberana manifestada por la Constitución. Esta expone los deberes, derechos de los ciudadanos y rige nuestro comportamiento social. Las leyes, definidas como disposiciones legales, son redactadas y expuestas en documentos que luego son publicados para el conocimiento de la población (2).

El éxito de la internet, en concreto de la World Wide Web (WWW, por sus siglas en inglés), ha desencadenado un cambio tecnológico trascendental en la industria de la información. La Web, convertida en interfaz única, ha alterado radicalmente el mercado de los contenidos en cuanto a la producción, almacenamiento, difusión y recuperación de la información. En la segunda mitad de la década de los noventa, la Web pasa a convertirse en plataforma óptima para la distribución de contenidos jurídicos. Así, desde 1996 los diversos editores jurídicos comienzan paulatinamente a disponer de sedes web para la publicación de las disposiciones legales, denominadas canales de publicidad normativa (3).

En Cuba, la sede web encargada de tan importante tarea es el sitio de la Gaceta Oficial de la República de Cuba, órgano oficial de publicidad normativa dirigido por el Ministerio de Justicia (MINJUS). Desde el punto de vista legislativo el actual órgano oficial de publicidad normativa está reconocido en el texto constitucional cubano, al expresarse en el artículo 77, párrafo 2: *“Las leyes, decretos leyes, decretos y resoluciones, reglamentos y demás disposiciones generales de los órganos nacionales del Estado se publican en la Gaceta Oficial de la República”* (4). En esta sede web la publicación de las disposiciones es realizada en formato Portable Document Format (PDF, por sus siglas en inglés) y Hypertext Markup Language (HTML, por sus siglas en inglés), sin un estándar informático definido para la organización del contenido de las disposiciones legales. Lo que impide mejorar la calidad de los servicios de distribución y administración de las disposiciones. No tener un estándar implica que:

- Se dificulte la implementación de sistemas de gestión documental que permitan procesar de manera autónoma la estructura de las disposiciones legales de la Gaceta Oficial.

## INTRODUCCIÓN

---

- Las búsquedas se realizan manualmente, aumentando los tiempos de acceso real de la información, ocasionando que la información no deseada sea considerada ruido informático y la información deseada, que no ha sido mostrada, sea denominada como silencio informático.
- La información publicada dificulta la compatibilidad con las nuevas tecnologías de consumo informático.
- Para la publicación en la Gaceta Oficial, los asesores jurídicos del Ministerio de Justicia, tienen que revisar de forma manual cada disposición legal desde el punto de vista formal, trayendo como consecuencia errores humanos en la estructura del texto jurídico.

La problemática antes descrita ha generado el siguiente **problema de la investigación**: ¿Cómo lograr un estándar informático para facilitar el consumo de las disposiciones legales, a través de los canales de publicidad normativa?

Del problema antes expuesto se define como **objeto de estudio**: La estructura de las disposiciones legales del sitio de la Gaceta Oficial de la República de Cuba.

Identificándose como **campo de acción**: Estandarización de la estructura de las disposiciones legales del sitio de la Gaceta Oficial de la República de Cuba.

Determinándose como **objetivo general**: Desarrollar un estándar informático para facilitar el consumo de las disposiciones legales, a través de los canales de publicidad normativa.

Del objetivo general se desglosan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Elaborar la fundamentación teórica de la investigación mediante el estudio y el análisis de los principales referentes teóricos para proponer un esquema informático que permita el consumo de las disposiciones legales y ampliar los canales de publicidad normativa.
2. Proponer un esquema informático en base a la tipología de ley cubana que permita gestionar los elementos que componen las disposiciones legales.
3. Validar que el esquema informático propuesto en base a la tipología de la ley cubana contribuya a la estandarización de las disposiciones legales que se publican en la Gaceta Oficial.

## INTRODUCCIÓN

---

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se definieron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Estudio de los formatos Web de la Gaceta Oficial de la República de Cuba.
2. Estudio de las tecnologías para la publicación de disposiciones legales en el mundo.
3. Estudio de las principales formas para validar estructuras.
4. Definición del esquema para la tipología de documento de ley en el sistema legislativo cubano.
5. Validación del esquema informático para la tipología de ley cubana.

Teniendo en cuenta el problema a resolver se formuló la siguiente **idea a defender**: Si se desarrolla un estándar informático para la publicación de las disposiciones legales en la Gaceta Oficial, entonces se facilitará su consumo a través de diferentes canales de publicidad normativa.

Para lograr la realización de las tareas antes mencionadas se emplearon los siguientes **métodos de investigación**:

*Métodos teóricos:*

**Análisis Histórico-Lógico:** Permitió analizar y estudiar la estructura de las disposiciones legales, para conocer del tema y sus implementaciones a nivel global.

**Método Analítico-Sintético:** Posibilitó analizar las teorías, documentos e información permitiendo la extracción de los elementos más importantes que se relacionan con la creación de estructuras para disposiciones legales.

**Inductivo–Deductivo:** Permitió inducir una serie de conocimientos referentes a las disposiciones legales cubanas y poder arribar a razonamientos, que conlleven a la deducción de conocimientos que puedan ser aplicables al problema de la presente investigación.

# INTRODUCCIÓN

---

**Revisión Bibliográfica:** Se realizó la revisión de la estructura de las leyes cubanas, específicamente las disposiciones de la Gaceta Oficial de la República de Cuba, de las cuales se identificaron y clasificaron los elementos que definen la estructura de una disposición legal en Cuba.

*Métodos empíricos:*

**Observación:** Se observaron los resultados obtenidos en la caracterización de las principales tecnologías para identificar las adecuadas.

**Experimento:** Se realizarán mediciones y pruebas a las disposiciones legales cubanas para examinar el cumplimiento de la investigación.

La presente investigación está estructurada de la siguiente forma:

## **Capítulo 1: Fundamentación Teórica**

En este capítulo se analizan los principales conceptos y definiciones asociados al dominio del problema, que sirven de apoyo durante el desarrollo de la investigación. Se hace un análisis de las tecnologías existentes en la Gaceta Oficial de la República de Cuba, en función de la estandarización de las disposiciones legales. Se analizan las soluciones existentes nacionales e internacionales para definir la tecnología a utilizar. Luego se realiza un estudio de las diferentes metodologías de desarrollo de software para seleccionar la adecuada y se hace una selección de las herramientas para el desarrollo.

## **Capítulo 2: Descripción de la Propuesta**

Este capítulo está dedicado a describir la solución, haciendo referencia a las especificaciones de la estructura propuesta para la estandarización de las disposiciones legales cubanas. Luego se describe como fue organizada la investigación a través de la metodología de desarrollo de software seleccionada. Además, se hace referencia a los estándares de codificación utilizados en la propuesta de solución.

## **Capítulo 3: Validación de la Propuesta**

En este capítulo se realizan las pruebas para validar la solución propuesta mediante experimentos a las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Además, se realizan pruebas

## INTRODUCCIÓN

---

de caja negra y de integración para validar los requisitos del usuario y la compatibilidad con las nuevas tecnologías de información.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

### CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se realiza el estudio de los contenidos teóricos que sustentan la investigación en cuestión. De forma general se tratan conceptos ligados al ámbito de la investigación y se exploran soluciones previas en otras partes del mundo. Además, se define la metodología de desarrollo de software y las herramientas a utilizar para la elaboración de la solución.

#### 1.1. Marco teórico

En la actualidad, la tecnología es la herramienta que complementa el aprendizaje y el rápido desarrollo de la sociedad, facilitando el acceso a las fuentes de conocimientos. Cuba es una sociedad en constante cambio y desarrollo. Entre sus principales objetivos se encuentra la informatización de la sociedad, siendo esta de vital importancia, pues pone las tecnologías en función de las necesidades y el desarrollo del pueblo. Para contribuir con la informatización de la sociedad, en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), específicamente en el Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL), se desarrolla el proyecto para la publicación de disposiciones legales a través de dispositivos móviles, denominado iLex. Este tiene como objetivo ampliar el canal oficial de publicidad normativa.

Para poder ampliar el canal oficial de publicidad normativa de las disposiciones cubanas, primero es necesario crear las bases para un mejor aprovechamiento tecnológico. Primero se debe tener en cuenta que uno de los mayores problemas de las tecnologías es la compatibilidad. Además, tenemos que comprender la estructura de las disposiciones, estas son textos legales dispuestos en forma modular para poder hacer referencia a su contenido y así mejorar su entendimiento, accesibilidad y uso. Por lo que es necesario normalizar su contenido para así asegurar la compatibilidad de todas las tecnologías y poder crear programas que administren su contenido en función de una estructura única.

Según la International Standardization Organization (ISO, por sus siglas en inglés), la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico (5).

En la presente investigación se pretende desarrollar un estándar para las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba, donde las disposiciones deben tener una estructura capaz de:

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- Determinar los elementos que la componen.
- Mejorar la búsqueda por sus determinados elementos.
- Ser utilizada por otras tecnologías para la confección de canales de publicación normativa.

Existen algunos conceptos que se consideran necesarios para tener una mejor comprensión de la investigación. A continuación, se detallan cada uno de ellos.

**Disposición Legal:** Precepto de la autoridad que tiene eficacia judicial y forma parte del ordenamiento jurídico. Generalmente impone deberes o concede derechos y debe ser cumplida por todos aquellos a quienes es de aplicación. También se denomina norma, norma jurídica o precepto jurídico (6).

**Técnicas Legislativas:** Las disposiciones legales deben ser de fácil comprensión para todos sus destinatarios, ciudadano que son sujeto de derechos y deberes, así como los operadores jurídicos que tienen la responsabilidad de interpretarla y hacerla cumplir. La Técnica Legislativa no es otra cosa que una guía práctica común para la redacción de las normas. Consisten en un conjunto de saberes prácticos, ajustados a un sistema de reglas que son desarrollados durante el proceso de formación o elaboración normativa (7).

### 1.2. Tecnologías existentes en la gaceta oficial

La Gaceta Oficial de la República de Cuba cuenta con dos formatos para la publicación de su contenido.

#### **PDF (Formato Portable de Documentos)**

El formato es ampliamente conocido, creado por la empresa Adobe a principios de los 90. PDF ha revolucionado la forma de compartir documentos. Son rápidos, fácil de crear, seguros, su capacidad de comprimir archivos reduciendo el tamaño significativamente y son independientes del hardware, software o sistema operativo utilizado para crearlos y visualizarlos. Pero presenta desventajas debido a que el trabajo con la información recibida en un documento puede ser complicado, ya que originalmente no es un formato editable y podría ser prácticamente imposible editar, por el simple hecho de que se trata de una imagen de un documento (8).

#### **HTML (Leguaje de Marcado de Hipertexto)**

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Desarrollado por el World Wide Web Consortium<sup>1</sup> (W3C, por sus siglas en inglés), se trata de un lenguaje estático que ya se encuentra en su versión 5. Entre sus ventajas se encuentran: lenguaje sencillo, fácil de aprender, de leer e interpretar. Existen numerosas aplicaciones y editores de páginas web (WYSIWYG<sup>2</sup>) que generan el código automáticamente, por lo que no es necesario ser un experto informático para hacer páginas basadas en HTML. Su sencillez hace que pueda diseñarse y desplegarse un sitio web en poco tiempo, todos los navegadores lo admiten, su código es visible e interpretable por los buscadores. HTML presenta dificultades por ser un lenguaje estático que no permite manejar bases de datos, las páginas pueden variar su aspecto dependiendo del navegador y su funcionalidad es limitada (11).

Como se evidencia, la Gaceta Oficial utilizan dos formatos para la publicación de las disposiciones legales. Dichos formatos, por sus desventajas y la finalidad para la que fueron creados no permiten la determinar los elementos que componen la estructura de las disposiciones legales. Por tanto, queda descartada el uso de estas tecnologías para implementar la solución.

### 1.3. Soluciones existentes

Las soluciones existentes para la estandarización de documentos legales, están definidas por estándares XML aplicados en el ámbito jurídico, denominados XML Legislativos. Estos estándares tienden a conservar íntegro el valor del documento jurídico y explotar toda la potencialidad de XML para mejorar el proceso legislativo. Sus ventajas están enmarcadas en brindar una mayor accesibilidad al contenido, transparencia al estar enmarcados cronológicamente y la simplificación de su construcción. Las creaciones de estos XML están definidas por Esquemas XSD, lenguajes de esquema que

---

<sup>1</sup> **World Wide Web Consortium (W3C)**: es una comunidad internacional donde las organizaciones miembros, un personal de tiempo completo y el público, trabajan juntos para desarrollar estándares Web (9).

<sup>2</sup> **WYSIWYG**: es el acrónimo de What You See Is What You Get (en español, "lo que ves es lo que obtienes"). Se aplica a los procesadores de texto y otros editores de texto. Permiten escribir un documento viendo directamente el resultado final (10).

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

describen la estructura y las restricciones del contenido. El XSD en cuanto a validación de estructuras legales está conformado por cuatro generaciones (12):

1. La primera generación del estándar de documento legal XML, se orientó, a describir el texto legal y su estructura, con un enfoque cercano a las entidades de base de datos o el procesamiento tipográfico de paradigmas.
2. La segunda generación empleó una mayor atención en la modelación del documento, la descripción del texto, la estructura y los metadatos. Sin embargo, el carácter descriptivo de los elementos no fue precedido por un análisis abstracto de las clases de datos. El resultado es una lista demasiado larga de etiquetas (tags), una compleja inclusión de esquemas XML o DTD, con una frecuente superposición entre los metadatos y la definición de texto.
3. La tercera generación se basa en el patrón (pattern). El patrón define las propiedades de la clase y su gramática, el modelo del contenido, el comportamiento y el respeto a la jerarquía de otras clases. Por lo que cualquier tag adicional pertenece a una clase abstracta y de esta manera se preserva la coherencia a través del tiempo. Se dedicó especial atención a dividir el texto, la estructura, los metadatos y se mira a la ontología como un principio fundamental para realizar un seguimiento en firme de cualquier nuevo nivel (layer).
4. La cuarta generación utiliza el patrón (pattern) junto con una co-restricción, a modo gramatical para resolver los problemas de las generaciones anteriores, referentes a la falta de carácter preceptivo.

En la Tabla 1 se puede apreciar los diferentes XML Legislativos creados y clasificados según la generación a la que pertenecen. Se define que Akoma Ntoso es, hasta el momento, el estándar de mayor generación y según la bibliografía, ya se encuentra en crecimiento para pasar a la 4<sup>o</sup> generación (12).

Tabla 1: Comparación de los XML Legislativos existentes (12).

Fecha	Esquema XML Legislativo	País	Generación
1997	EnActTasmania,	Australia, Nueva Zelanda y Canadá	1

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

1999	FORMEX – EUR – LEX	Europa	1
2001	NormeinRete	Italia	2
2001	House of Representatives DTD	EE.UU	1
2002	MetaLex and SDU BWB-NL	Holanda	1
2003	LexDania	Dinamarca	2
2004	eLaw	Austria	2
2006	CHLexML	Suiza	1
2008	AKOMA NTOSO	Naciones Unidas de Pan-África Parlamentaria	3
2009	Crown XML Schema for Legislation	Reino Unido	2

El XML Legislativo que en la actualidad cumple con los requisitos de estandarización generalizada es Akoma Ntoso, creado en 2008 y financiado por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (UN/DESA, por sus siglas en inglés). Chile ha adoptado en la Biblioteca del Congreso un estándar XML similar en algunos aspectos a Akoma Ntoso, pero que realiza la modelación del documento normativo ya en su fase conclusiva (13). Una personalización de Akoma Ntoso es LexML Brazil, estándar utilizado en el Senado de Brasil (14).

La Estructura XML de cada país responde a sus necesidades y a la estructura propia de sus leyes. Por tanto, utilizando la tecnología de XML Legislativo, se creará la Estructura XML de acuerdo a las disposiciones legales cubanas para ser usada por los canales de publicidad normativa.

La solución nacional “Propuesta de esquema XML para documento de ley en el sistema legislativo cubano” del Ing. Yadier Valdés Pérez, egresado de la Universidad de Ciencias Informáticas, constituye un antecedente válido para la presente investigación. En la misma se definió un XML para documento de ley en el sistema legislativo cubano, a partir del análisis y fundamentación de la tipología documental de leyes con el objetivo de crear las condiciones para el intercambio de información legislativa en un ambiente de interoperabilidad entre los sistemas que conforman la futura plataforma de gobierno electrónico de Cuba (15). La referida tesis cumplió los objetivos de investigación que se planteó y en

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

las recomendaciones reconoció que era necesario definir el XML legislativo que permitiera ampliar el canal de publicidad normativa. Por ende, brindó el punto de partida que se retoma en la presente investigación, orientada a la definición de los elementos que componen una disposición legal para crear un estándar XML para Cuba.

### 1.3.1. XML Legislativo

XML Legislativo se refiere a la utilización del lenguaje XML para el derecho. Este lenguaje se usa para estructurar de manera simple los metadatos de un determinado documento (autor, fecha, origen) y su contenido (parte, capítulo, artículo). Su uso se complementa con el denominado esquema XML, un estándar del W3C que sirve para expresar algunas obligaciones sobre los documentos y con las tecnologías asociadas a la Web Semántica (16).

XML ha demostrado ser un soporte adecuado para la provisión de estándares para los documentos jurídicos en formato digital. Las cualidades de la información jurídica (estructura, articulación, comparabilidad, interrelación, referenciación), así como las necesidades de manejo por los usuarios, hacen de XML y las tecnologías asociadas una herramienta apropiada. En ello inciden especialmente las posibilidades de este lenguaje para el tratamiento de la información recogida en los textos jurídicos. Permite ofrecer detalles sobre la información, sobre su aptitud para el reconocimiento de tal información y sobre su indudable utilidad, aplicada junto con tecnologías de búsqueda y recuperación de información (16).

### 1.3.2. XML

El lenguaje extensible de marcas, XML (eXtensible Markup Language) ofrece un formato para la descripción de datos estructurados. Esto facilita que las declaraciones de contenido sean precisas, mejorando los resultados de búsquedas en diversas plataformas. Es un formato simple basado en texto para representar información estructurada. Se derivó de un formato estándar llamado Standard

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Generalized Markup<sup>3</sup> (SGML, por sus siglas en inglés), con el fin de ser más adecuado para el uso de la Web (17) .

XML es uno de los formatos más utilizados para compartir información estructurada. Tiene una serie de ventajas sobre muchos otros formatos. Para cualquier escenario en particular, podría ser capaz de llegar a un mejor formato, pero tendría que incluir los costos de la conversión, el procesamiento de su formato, la formación, las herramientas de edición y búsqueda específica de XML que ahora son ampliamente disponible. Algunas de las ventajas de XML incluyen (17):

**Extensible:** Dentro de XML se define un conjunto ilimitado de etiquetas. Proporciona un marco de trabajo para etiquetado de datos estructurados. Al adoptar las etiquetas XML, habrá una correspondiente habilidad para buscar y manipular datos sin importar las aplicaciones dentro de las cuales se encuentre.

**Representación estructural de los datos:** El XML proporciona una representación estructural de los datos que ha probado ser de fácil implementación y distribución. Las implementaciones industriales en la comunidad del SGML y en otros lugares han demostrado que la calidad intrínseca y la fortaleza industrial del formato de datos con estructura de árbol del XML. El XML es un subconjunto del SGML que está optimizado para su transmisión por Web, asegurando que los datos estructurados serán uniformes e independientes de aplicaciones o compañías.

**Los datos son separados por la presentación y el proceso:** XML mantiene la separación entre la interfaz de usuario y los datos estructurados. El HTML especifica como visualizar datos en un navegador, en cambio XML define el contenido utilizando etiquetas para describir los datos. La separación de datos de la presentación permite una integración de datos de fuentes diversas. Los datos codificados en XML pueden ser transmitidos sobre la Web hasta el escritorio. No es necesario reajustar

---

<sup>3</sup> **SGML:** ISO 8879, estándar para definir lenguajes de marcado generalizadas para documentos.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

información en formatos propietarios almacenados en bases de datos y debido a que se usa el HTTP para transmitir documentos XML sobre la red, no se necesitan cambios para esta función.

**Conversión de los datos XML en auto descriptivos:** Los datos codificados en XML son auto descriptivos, pues las etiquetas descriptivas están entremezcladas con los datos. El formato abierto y flexible utilizado por XML permite su uso en cualquier lugar donde sea necesario intercambiar y transferir información. Dado que el XML es independiente del HTML, se puede insertar código XML en documentos HTML. El W3C ha definido un formato mediante el cual se pueden encapsular en páginas HTML los datos basados en XML. Al incrustar datos XML en una página HTML, se pueden generar varias vistas a partir de los datos entregados, utilizando los datos semánticos que contiene el XML.

Para que un XML pueda ser de verdadera utilidad en el intercambio de información entre aplicaciones, se debe distinguir entre los siguientes conceptos (18):

- **Documento bien formado:** Documento que cumple con las normas sintácticas generales del estándar XML.
- **Documento válido:** Documento bien formado siguiendo una Definición de Estructura.

### 1.4. Esquema XML o Definición de Estructura

Los esquemas XML expresan vocabularios compartidos y permiten a las máquinas llevar a cabo reglas hechas por personas. Proporcionan un medio para definir la estructura, el contenido y la semántica de los documentos XML (17). Un esquema XML es un lenguaje para expresar restricciones sobre documentos XML. Hay varios lenguajes de esquemas diferentes en uso generalizado, pero los principales definidos por W3C, son (19):

- XML Schema Definitions (XSD, por sus siglas en inglés).
- Document Type Definition (DTD, por sus siglas en inglés).

Se puede usar un esquema para (18):

- Proporcionar una lista de elementos y atributos en un vocabulario.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- Asociar tipos de datos, como entero y cadena, con valores encontrados en documentos.
- Restringir dónde pueden aparecer elementos y atributos, así como, lo que puede aparecer dentro de esos elementos.
- Proporcionar documentación que sea legible por el hombre y procesable por la máquina.
- Dar una descripción formal de uno o más documentos.

### 1.4.1. DTD

Es un documento que define la estructura de un documento XML. Este verifica si un documento es válido, es decir, si el documento cumple las reglas especificadas por el DTD. Presenta una sintaxis especial, distinta de la de XML, que es sencilla, aunque poco entendible si nunca se ha visto un documento similar. Es usado para la definición del tipo de documento a utilizar. Fue el primer método utilizado para lograr dicha definición. Este define los elementos que pueden incluirse en el documento, que atributos estos tienen, el orden y el anidamiento de los mismos. En otras palabras, se aplican para obtener un formato común y mantener la consistencia entre todos los documentos que utilicen la misma DTD (18).

Un esquema basado en una DTD tiene bastantes limitaciones. Una DTD no permite definir elementos locales que sólo sean válidos dentro de otros elementos. Es decir, la falta de jerarquía en una DTD obliga a introducir una jerarquía a base de guiones o puntos en el espacio de nombres (Namespace). En una DTD es poco flexible la definición de elementos con contenido mixto, es decir, que incluyan otros elementos además de texto. Además, no es posible indicar a qué tipo de dato (número, fecha, moneda) ha de corresponder un atributo o el texto de un elemento (18).

Independientemente de que DTD sea un estándar que contiene estas desventajas sigue siendo muy usado. Además, su uso resulta más simple que el de XML Schema. Por otro lado, es más compacto. A eso hay que añadir que las mejoras que aporta XML Schema no son necesarias para la mayoría de los usos (20).

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

### 1.4.2. XSD

XSD especifica la estructura de la instancia del documento XML. Está formado por elementos y estos a su vez por otros elementos. En resumen, se puede decir que un XML Schema está basado en la gramática y pensado para proporcionar una mayor potencia expresiva que las DTD (19).

Un XSD sirve para definir la correcta estructura de los elementos del documento XML, define los elementos que pueden aparecer en dicho documento, así como los atributos de esos elementos. Define, además, qué elementos son hijos de los elementos principales del documento XML y la secuencia en la cual los hijos de los elementos pueden aparecer en él (21).

Como se ha visto, el propósito del estándar Schema XML es precisar la organización de los documentos XML que se vayan a asignar a este esquema, así como los tipos de datos que se podrán usar para cada elemento y atributo. En este sentido las posibilidades de control sobre la estructura y los tipos de datos son muy amplias. Al restringir el contenido de los ficheros XML es posible intercambiar información entre aplicaciones con gran seguridad. Disminuye el trabajo de comprobar la estructura de los ficheros y el tipo de los datos. Los XSD tienen un enfoque modular que recuerda a la programación orientada a objetos (POO) y que facilita la reutilización de código (17).

Los tipos de datos tienen en un XSD la función de las clases en la POO. El usuario puede construir tipos de datos a partir de tipos predefinidos, agrupando elementos y atributos de una determinada forma y con mecanismos de extensión parecidos a la herencia. Los tipos de datos se clasifican en función de los elementos y atributos que contienen (18).

Los tipos de datos en XSD pueden ser simples o complejos (18):

- Definiciones de tipos simples: Son aquellos que no tienen ni elementos hijos ni atributos.
- Definiciones de tipos complejos: Son aquellos que tienen elementos hijos y/o atributos.

Un XSD incluye el uso de namespaces (espacios de nombres) permiten definir elementos con igual nombre dentro del mismo contexto, siempre y cuando se anteponga un prefijo al nombre del elemento. El uso de namespaces también evita confusiones en la reutilización de código. Es posible agrupar atributos, haciendo más comprensible el uso de un grupo de aspectos de varios elementos distintos,

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

pero con denominador común, que deben ir juntos en cada uno de estos elementos. Los ficheros XSD se escriben en el propio lenguaje XML (18).

### 1.4.3. Comparación entre DTD y XSD

Existen muchas diferencias entre DTD y XSD. En resumen, DTD proporciona menos control sobre la estructura XML, mientras que XSD proporciona más control.

En la Tabla 2 se indican diferencias entre DTD y XSD (20).

Tabla 2: Comparación entre DTD y XSD (20).

No.	DTD	XSD
1	Significa Definición de Tipo de Documento.	Significa Definición de Esquema XML.
2	Se derivan de la sintaxis SGML.	Están escritas en XML.
3	No admite tipos de datos.	Admite tipos de datos para elementos y atributos.
4	No admite espacio de nombres.	Admite el espacio de nombres.
5	No define el orden para los elementos secundarios.	Define el orden para los elementos secundarios.
6	No es extensible.	Es extensible.
7	No es fácil de aprender.	Es fácil de aprender porque no necesita aprender un nuevo idioma.
8	Proporciona menos control sobre la estructura XML.	Proporciona más control sobre la estructura XML.

### 1.5. Metodología de software

Una metodología de desarrollo es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que incluye modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos. Existen diferentes metodologías de desarrollo que han sido en los últimos años herramientas de apoyo para el

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

desarrollo del software. Las metodologías de desarrollo de software están divididas en dos grupos que se conocen como, metodologías tradicionales y metodologías ágiles (22), ver Tabla 3.

Tabla 3: Comparativa de las metodologías, tradicional contra ágil.

Tradicionales	Ágiles
Pensadas para hacer un uso exhaustivo de documentación durante todo el ciclo del proyecto y recomendada para los proyectos con grandes equipos de desarrollo.	Hacen énfasis en la capacidad de dar respuesta a los cambios, promoviendo el trabajo en equipo y manteniendo una buena relación con el cliente.

El desarrollo de aplicaciones informáticas evoluciona continuamente para adaptarse a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). El auge de internet y de la web ha influido notablemente en el desarrollo de software durante los últimos años. Actualmente los sistemas de información se implementan utilizando tecnologías web que ofrecen numerosas ventajas tales como el uso uniforme de la información y la mejora del mantenimiento del sistema. Sin embargo, la existencia de numerosos estándares y los intereses de los fabricantes de tecnologías web dificultan el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Por este inconveniente es necesario la implementación de una metodología de desarrollo de software. Pero debido a las características del proyecto, el poco personal con se implementa y el rápido desarrollo, se decide establecer una metodología de desarrollo ágil. Estas se definen como: la habilidad de responder de forma versátil al cambio para maximizar los beneficios, respondiendo con rapidez para obtener un buen resultado.

Existen varias metodologías ágiles, cada una con características diferentes para así usarlas en dependencia del proyecto en desarrollo. Algunas de ellas son:

**Extreme Programming** (XP, por sus siglas en inglés) (22): Formulada por Kent Beck. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Se considera que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Es capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto, es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos. La desventaja que tiene es que al depender del cliente se limita el alcance del proyecto.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

**SCRUM** (23): Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un framework para la gestión de proyectos. Es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental (una iteración es un ciclo corto de construcción repetitivo). Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Este se enfoca en priorizar el trabajo en función del valor que tenga para el negocio, maximizando la utilidad de lo que se construye y el retorno de inversión. Está diseñado especialmente para adaptarse a los cambios en los requerimientos. Los requerimientos y las prioridades se revisan y ajustan durante el proyecto en intervalos muy cortos y regulares. De esta forma se puede adaptar en tiempo real el producto que se está construyendo a las necesidades del cliente. Se busca entregar un software que realmente resuelva las necesidades, aumentando la satisfacción del cliente.

**AUP** (24): Es una versión simplificada de RUP, la misma que define un proceso ágil para el desarrollo de aplicaciones de software, gestionando entregables incrementales en el tiempo. El proceso AUP establece un Modelo más simple que el que aparece en RUP por lo que reúne en una única disciplina el Modelado de Negocio, Requisitos y Análisis y Diseño. El resto de disciplinas (Implementación, Pruebas, Despliegue, Gestión de Configuración, Gestión y Entorno) coinciden con las restantes de RUP. Es una metodología muy pesada al generar tantos artefactos.

Características del proyecto en desarrollo:

- Corta duración.
- Poco personal.
- Alto riesgo.
- Rápido desarrollo.
- Constante interacción con el cliente.
- Sujeto a cambios constantes.
- Pocos artefactos.
- Evolución flexible.

Debido a las características del proyecto se decide usar la metodología SCRUM.

Scrum es un framework de desarrollo ágil de software. El trabajo es estructurado en ciclos de trabajo llamados sprints, iteraciones de trabajo con una duración típica de dos a cuatro semanas. Durante

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

cada sprint, los equipos eligen de una lista de requerimientos de cliente priorizados, llamados historias de usuarios, para que las características que sean desarrolladas primero sean las de mayor valor para el cliente. Al final de cada sprint, se entrega un producto potencialmente terminado (25).

Scrum maneja de forma empírica la evolución del proyecto con las siguientes tácticas (26):

- **Revisión de las iteraciones:** Al finalizar cada sprint se revisa funcionalmente el resultado, con todos los implicados en el proyecto. Es por tanto la duración del sprint, el período de tiempo máximo para descubrir planteamientos erróneos, mejorables o malinterpretaciones en las funcionalidades del producto.
- **Desarrollo incremental:** El desarrollo incremental ofrece al final de cada iteración una parte de producto operativa, que se puede usar, inspeccionar y evaluar.

¿Por qué predecir la versión definitiva de algo que va a estar evolucionando de forma continua? Scrum considera a la inestabilidad como una premisa y adopta técnicas de trabajo para facilitar la evolución sin degradar la calidad de la arquitectura y permitir que también evolucione durante el desarrollo.

- **Auto organización:** Son muchos los factores impredecibles en un proyecto. La gestión predictiva asigna al rol de gestor del proyecto la responsabilidad de su gestión y resolución. En Scrum los equipos son auto organizados, con un margen de maniobra suficiente para tomar las decisiones que consideren oportunas.
- **Colaboración:** Es un componente importante y necesario para que a través de la auto organización se pueda gestionar con solvencia la labor que de otra forma realizaría un gestor de proyectos. Todos los miembros del equipo colaboran de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto.

Dentro de los artefactos que genera Scrum se encuentran (26):

**Pila del producto:** (product backlog) lista de requisitos de usuario, que a partir de la visión inicial del producto crece y evoluciona durante el desarrollo.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

**Pila del sprint:** (sprint backlog) lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto.

**Sprint:** nombre que recibe cada iteración de desarrollo. Es el núcleo central que genera el pulso de avance por tiempos prefijados (time boxing).

**Incremento:** resultado de cada sprint.

### 1.6. Herramientas

#### 1.6.1. PyCharms 2016

PyCharm es un entorno de desarrollo integrado (IDE) utilizado en la programación de computadoras, específicamente para el lenguaje Python. Es desarrollado por la compañía checa JetBrains. Proporciona análisis de código, un depurador gráfico, un validador, un probador de unidad integrado, integración con sistemas de control de versiones (VCSes) y soporta el desarrollo web con Django y el Lenguaje de programación Python. PyCharm es multiplataforma, con versiones de Windows, macOS y Linux (27).

#### 1.6.2. Git 2.0

Git es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente. Al principio, Git se pensó como un motor de bajo nivel sobre el cual otros pudieran escribir la interfaz de usuario o front end. Sin embargo, Git se ha convertido desde entonces en un sistema de control de versiones con funcionalidad plena. Como ventajas tenemos: la compartición selectiva pudiendo administrar que compartir específicamente de nuestra aplicación, la posibilidad de realizar ramificaciones, la convergencia que tiene con otros proyectos y la compatibilidad con otras tecnologías. Además, garantiza un flujo de trabajo adaptable y admite múltiples configuraciones que permiten dentro de su estructura organizar el trabajo, así como proteger la información haciendo uso de sistemas de árbol SHA1 lo que asegura que hasta que no se realice la comprobación del cifrado o la firma digital no se escribirá en el servidor (28).

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

### 1.6.3. oXygen 17.1

Oxygen XML Editor es un editor de XML disponible y proporciona un conjunto completo de herramientas de creación y desarrollo de XML. Está diseñado para dar cabida a un gran número de usuarios, que van desde principiantes hasta expertos en XML. Está disponible en múltiples plataformas, todos los principales sistemas operativos y como una aplicación independiente o un complemento de Eclipse. Puede utilizar Oxygen XML Editor en conjunto con todas las tecnologías basadas en XML e incluye una gran variedad de potentes herramientas para crear, editar y publicar documentos XML (29).

### 1.7. Conclusiones parciales

Las tecnologías usadas por la Gaceta Oficial, PDF y HTML, no son compatibles con los términos para crear una estructura informática para facilitar el consumo de las disposiciones legales a través de los canales de publicidad normativa. Las soluciones existentes para la estandarización de documentos legales, están definidas por estándares XML aplicados en el ámbito jurídico denominados: XML Legislativo. Pero el Esquema XML de cada país responde a sus necesidades y a la estructura propia de sus leyes. Las soluciones existentes permitieron definir la tecnología de XML Legislativo con la necesidad de crear una estructura XML de acuerdo a las disposiciones legales cubanas para ser usada por los canales de publicidad normativa. La metodología y las herramientas permitirán la implementación de la estructura para las disposiciones cubanas.

## **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

---

### **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

En el presente Capítulo se analiza y diseña la solución propuesta guiada por la metodología de desarrollo Scrum. Se describen las diferentes características que debe cumplir el sistema a través de las Historias de Usuario definidas por el cliente. Estas luego se descomponen en su Sprint correspondiente, planificando así su posterior desarrollo. Además, se definen los estándares de codificación, garantizando la utilización de buenas prácticas de desarrollo de software y posterior soporte informático.

#### **2.1. Propuesta de solución**

El centro de desarrollo de software CEGEL de la UCI mantiene un trabajo colaborativo con la Sociedad Cubana de Derecho e Informática, centrando sus esfuerzos en mejorar la experiencia de la publicidad normativa y facilitar el acceso de la población a las diferentes legislaciones emitidas por el país. Estas transformaciones tecnológicas marca una revolución en los medios de publicación jurídicas y simultáneamente marca un nuevo peldaño en el avance de la informatización de la sociedad cubana y revolución informática-jurídica (30).

El contenido de la ley tiene un orden lógico que otorga claridad al texto y facilita la identificación de cada una de sus normas dentro de la estructura del texto normativo. La ley se organiza sobre la base de un orden metodológico que facilita el entendimiento de la norma. Para la generación del estándar XML se tomó como referencia los resultados de investigación del Proyecto MENJUR, que aportó los elementos propios de técnica legislativa que sirvieron de base para elaboración y posterior validación del estándar (31), ver Figura 1.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

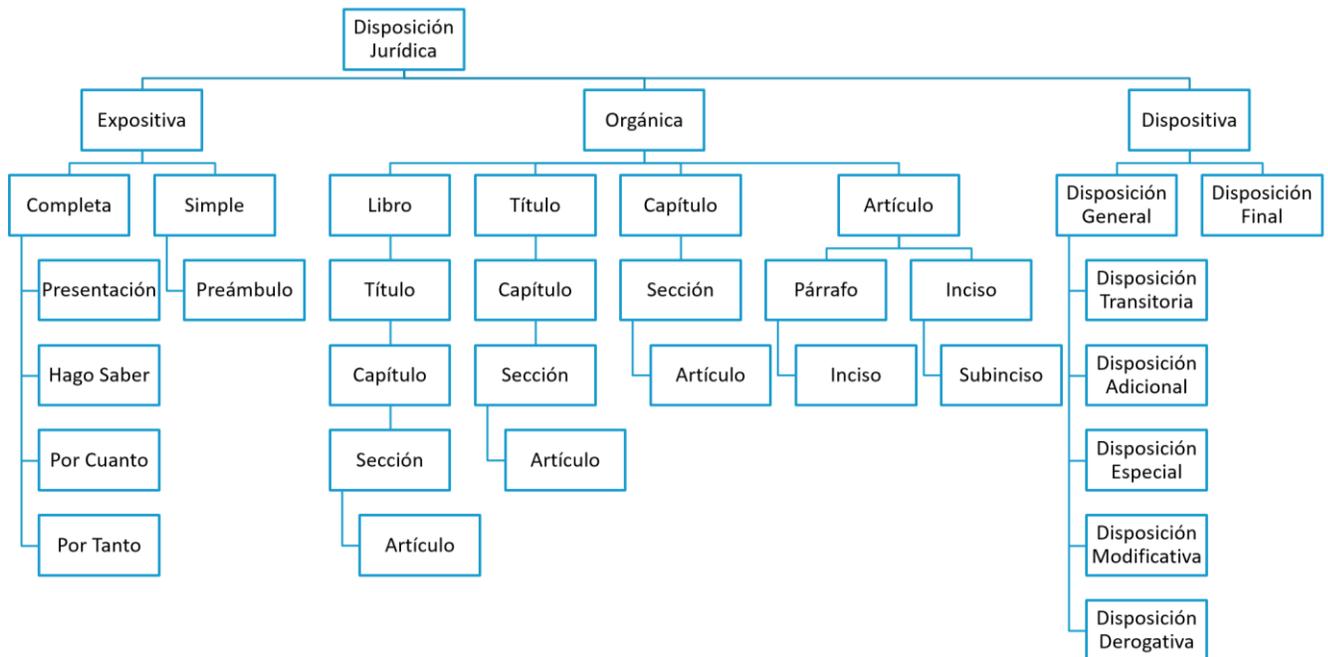


Figura 1: Estructura de las disposiciones jurídicas.

### 2.2. Estructura normativa

En la implementación del esquema de una disposición jurídica se identificaron varios elementos. En la Figura 2 se puede apreciar su distribución. En primer lugar, se definen los atributos referentes al identificador de la norma: `IdNorma` y la versión del Esquema utilizado para el control de versiones posteriores: `VersionSchema`. Los demás elementos identificados agrupan las diferentes partes de una disposición, denominándose parte Expositiva, parte Orgánica y parte Dispositiva respectivamente. La parte Dispositiva no se evidencia en todas las disposiciones legales.

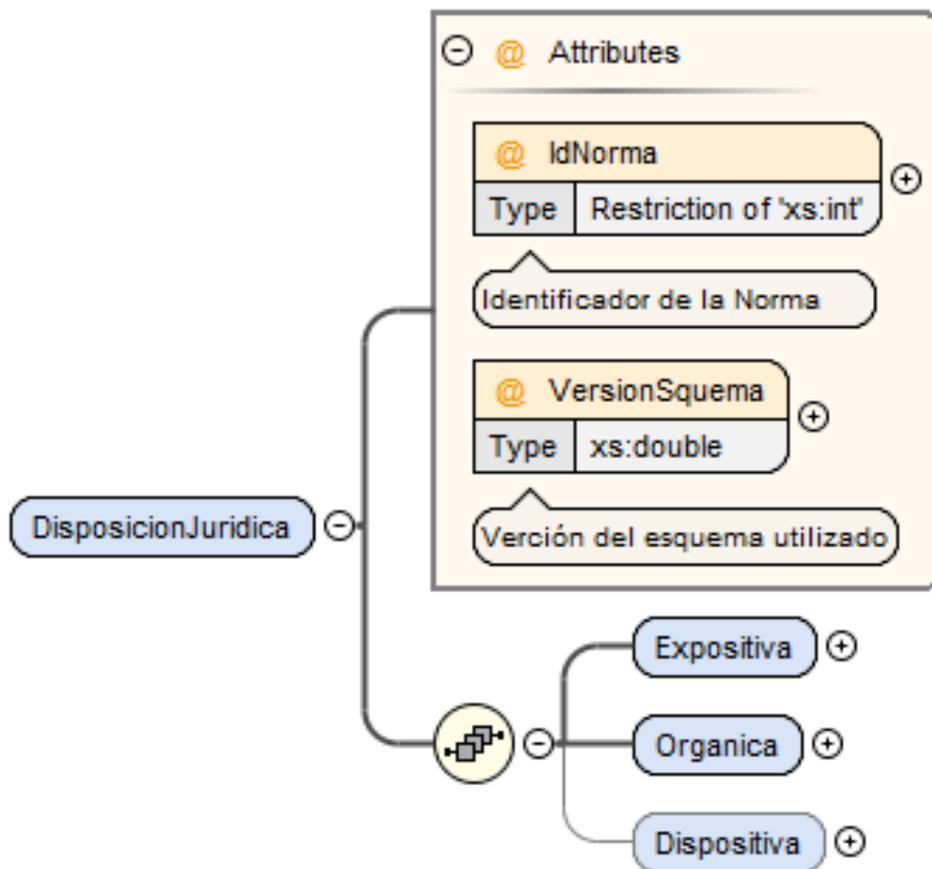


Figura 2: Estructura organizativa de una Disposición Jurídica.

### 2.2.1. Parte Expositiva

Referente a la parte Expositiva definida ver Figura 3 cuenta con atributos definidos para el marcado y clasificación de su contenido. Estos atributos son: UnidadJuridica, unidad jurídica correspondiente a la disposición que le da la ubicación correspondiente a la disposición con respecto a las otras. RangoNormativo, definido por los rangos normativos existentes a forma de selección entre Ley, Decreto Ley, Decreto, Reglamento, Resolución, Instrucción, Circular, Acuerdo y Nota. NumNorma referente al número de la norma. TituloNorma título de la norma, luego FechaPromulgacion, FechaPublicacion y FechaVirgencia hacen referencia a la promulgación, publicado y vigencia de la norma respectivamente.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

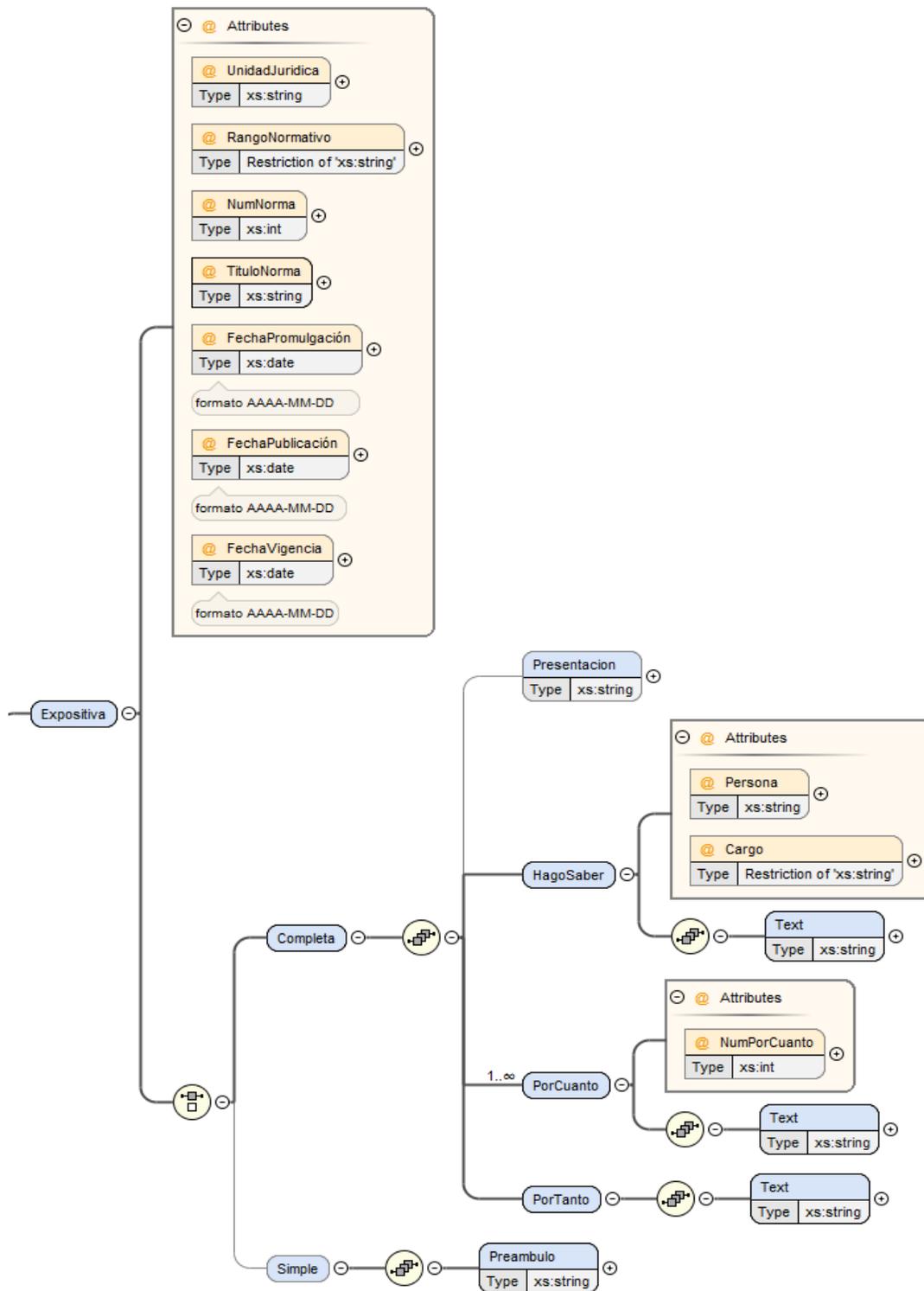


Figura 3: Estructura de la parte Expositiva de una Disposición Legal.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Seguidamente los elementos que definen la exposición de una ley se divide en dos partes. La primera es Simple, es la parte que se encarga de que solo en una ley presente el preámbulo, ya que existen leyes que no tienen los elementos descritos a continuación. La segunda parte es Completa es la más conocida ya que puede iniciar con una presentación, es opcional, seguida de un HAGO SABER que tiene como atributos Cargo, que posee solo las opciones de cargo siguiente Presidente de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, Consejo de Estado y Consejo de Ministros, y Persona, para que opcionalmente ponga el nombre de la persona que emite el hago saber. Luego las razones de la ley se dan en POR TANTO este presenta un atributo NunPorCuanto ya que pueden ser innumerables de estos elementos, pero son obligatorios ya que al menos debe haber uno. Seguidamente del POR TANTO que es la ejecución de la norma a emitir.

### 2.2.2. Parte Orgánica

Esta parte es la que estructuralmente organiza toda la información de la disposición, seccionando los artículos en estructuras capaces de agrupar su contenido, apreciable en la Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7 y Figura 8. Los elementos estructurales identificados son Libro, Título, Capítulo, Artículo. Específicamente en la Figura 4 se puede observar que esta estructura puede comenzar con cualquiera de estos elementos excepto con una Sección que está contenida solo por el Capítulo, ver Figura 7.

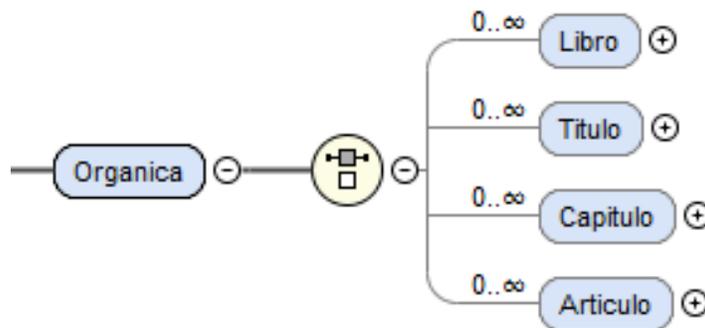


Figura 4: Estructura Orgánica de una Disposición Jurídica.

Estas estructuras poseen atributos para identificar y marcar el documento legislativo. Todas presentan un identificador y un título obligatorio siendo imposible la no existencia de estos en la elaboración.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las estructuras de tipo Libro agrupan textos normativos extensos que codifican sectores del ordenamiento jurídico, presentan los atributos NumLibro y TituloLibro y puede contener un Título, un Capítulo o un Artículo, ver Figura 5.

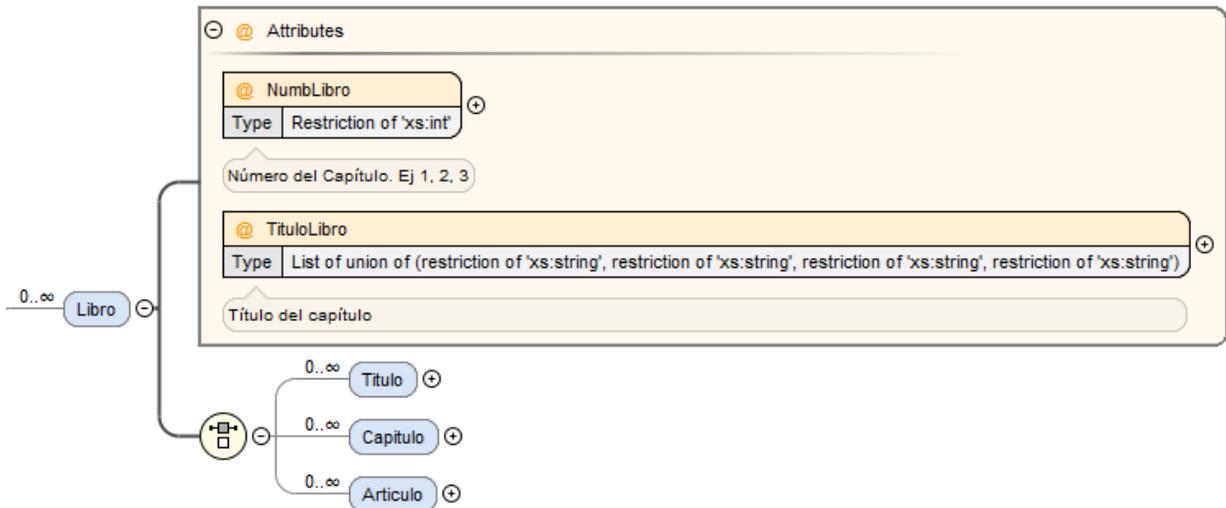


Figura 5: Estructura del elemento Libro.

Las estructuras de tipo Título agrupa partes claramente diferenciadas, presentan los atributos NumbTitulo y Titulo y puede contener un Capítulo o un Artículo, ver Figura 6.

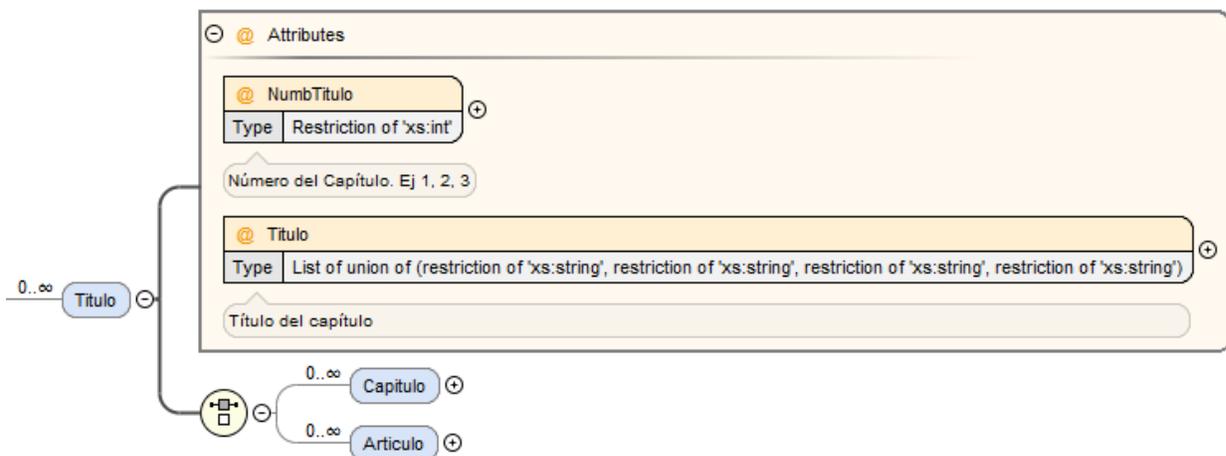


Figura 6: Estructura del elemento Título.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las estructuras de tipo Capítulo agrupan artículos con un contenido temáticamente homogéneo siempre y cuando existan otros artículos agrupables en otras categorías. Los Capítulos presentan los atributos NumbCapitulo y TituloCapitulo y puede contener una Sección o un Artículo, ver Figura 7.

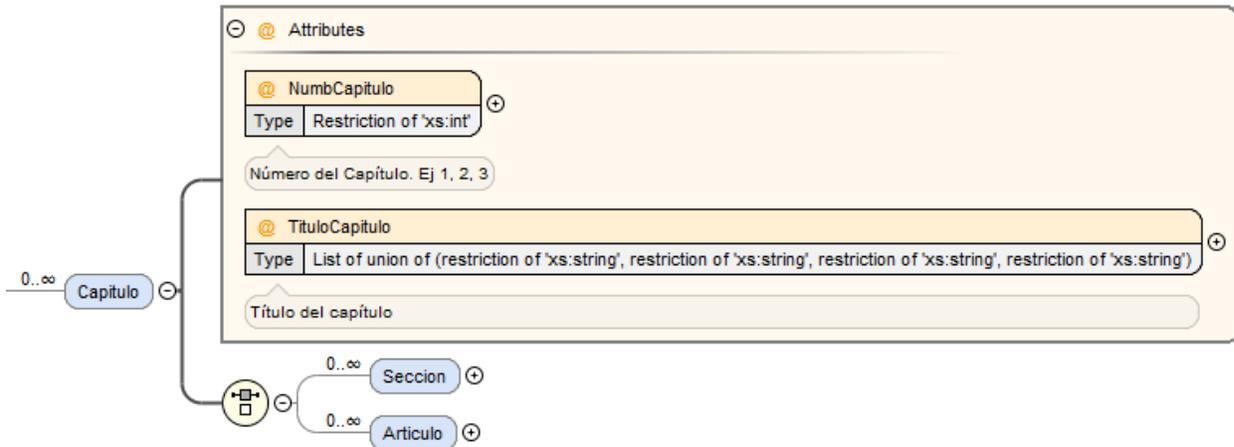


Figura 7: Estructura del elemento Capítulo.

Las estructuras de tipo Sección agrupa sistemáticamente partes de un texto normativo incluido dentro de un capítulo, identificándolos por conceptos o categorías extensas. Las Secciones presentan los atributos NumbSeccion y TituloSeccion y puede contener solo un Artículo, ver Figura 8.

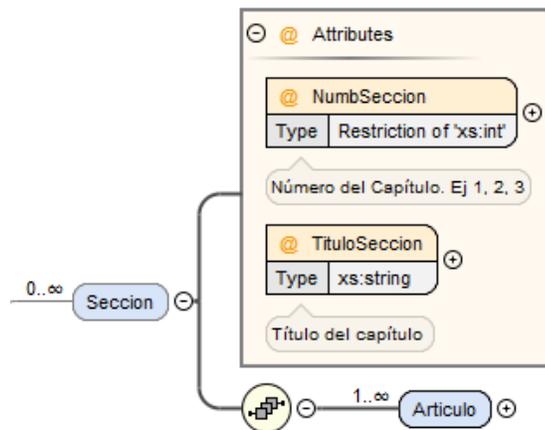


Figura 8: Estructura del elemento Sección.

Por otro lado, los elementos artículos son la base de las disposiciones jurídicas, es la parte de un tratado, ley o documento oficial que forma, junto con otras, una serie numerada y ordenada. A este



## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

Los artículos están compuestos por elementos que ayudan a especificar su contenido estos son los Párrafos o Incisos y Subincisos garantizando así una mayor comprensión. Estos párrafos, como se puede ver en la Figura 9, pueden tener Incisos, estos son opcionales. Aclaración, si el artículo tiene un Párrafo este puede tener Incisos, pero no Subincisos y si el Artículo tiene Incisos no puede tener Párrafos y viceversa, ver Figura 9.

### 2.2.3. Parte Dispositiva

La parte Dispositiva es aquella que se encarga de agrupar todas las disposiciones que puede estar presente o no, ya comentado al principio del epígrafe. Se identificaron que existían de dos tipos: Disposiciones Generales, que pueden aparecer o no en una norma y una Disposición Final que es de carácter obligatorio, su agrupación se puede ver en la Figura 10.

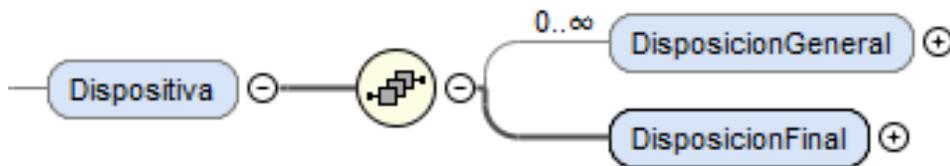


Figura 10: Estructura de la parte Dispositiva de una Disposición Jurídica.

Las Disposiciones Generales, ver Figura 11, como los artículos presentan atributos TipoNorma, Materia y Estado que hacen referencia al tipo de norma, la materia y estado del artículo para una mejor clasificación objetiva del mismo y TipoDisposicion que clasifica la Disposición General en Transitoria, Adicional, Especial, Modificativa y Derogativa. Luego en su estructura encierra un elemento de tipo Párrafo para organizarla.

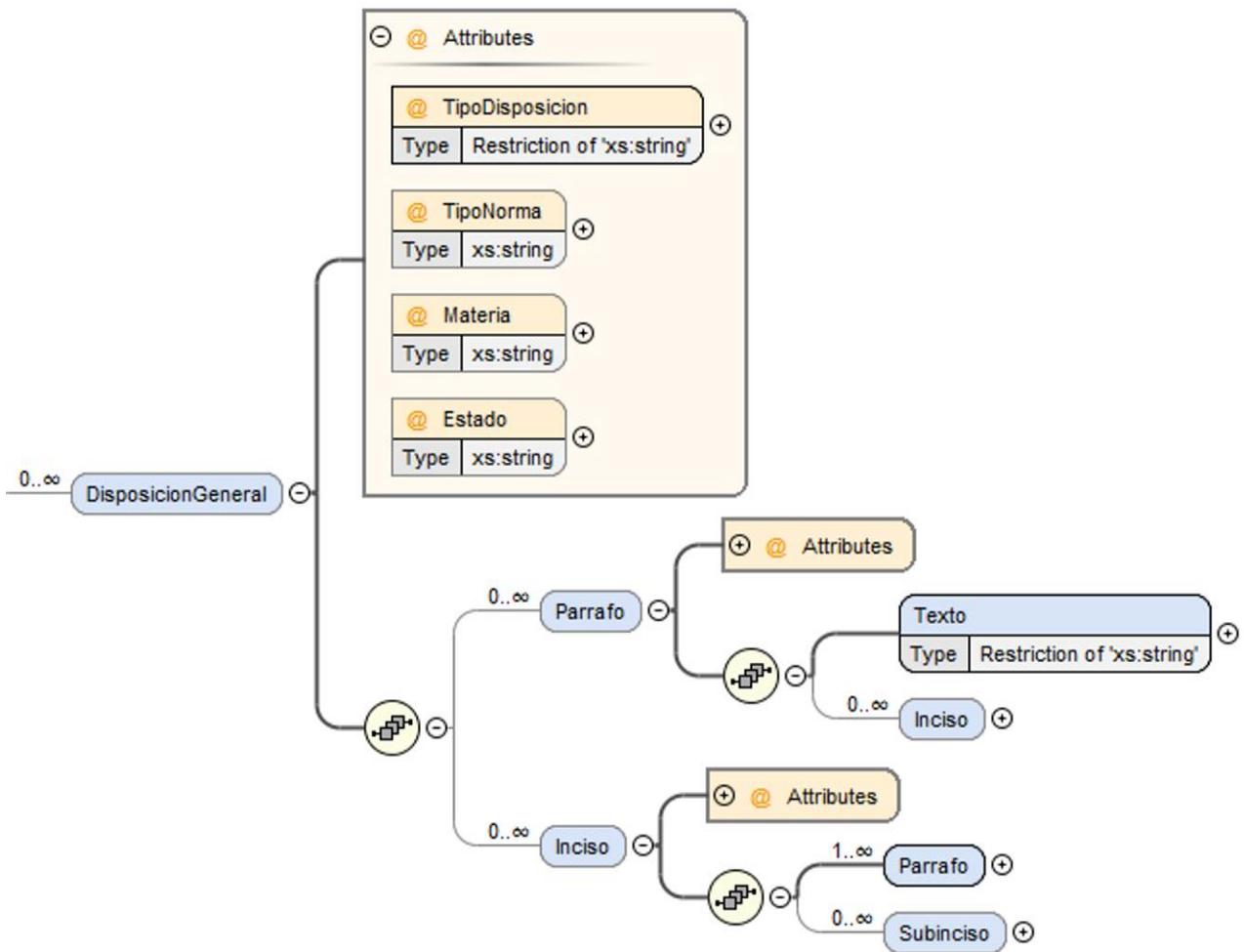


Figura 11: Estructura del elemento DisposicionGeneral.

La Disposición Final, ver Figura 12 es una sola para cada norma y al igual que la General tiene un elemento Párrafo para organizar la información y un elemento DADA que presenta el lugar y la fecha de la disposición, este elemento es relevante así que es de carácter obligatorio.

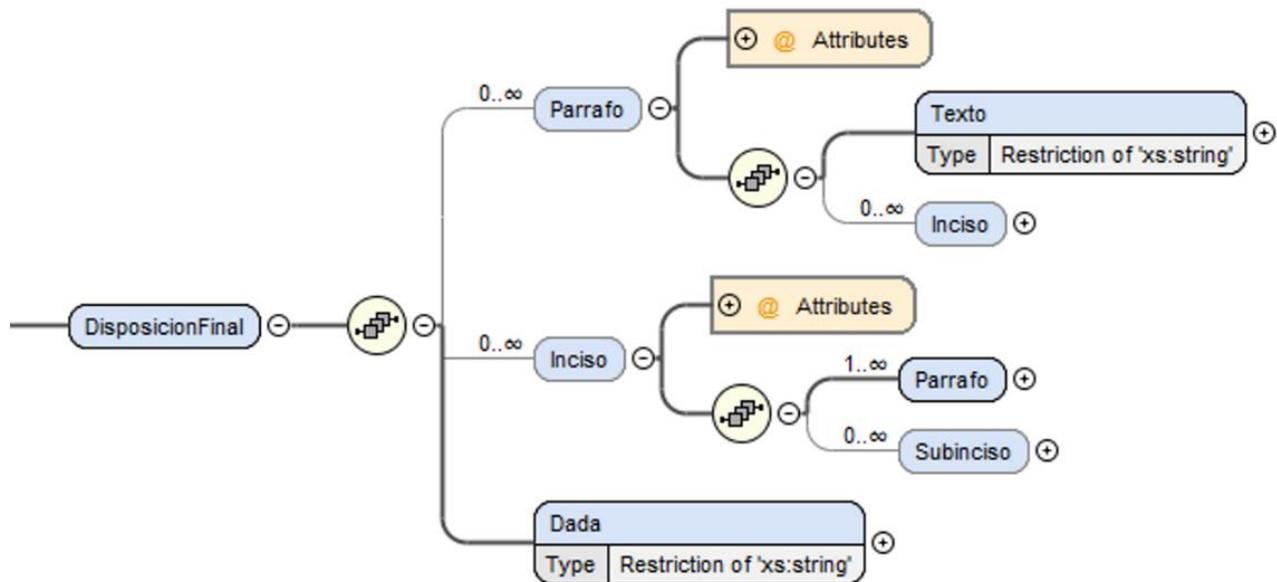


Figura 12: Estructura del elemento DisposicionFinal.

Como resultado de esta estructura se tienen ya definidas en este formato las leyes de La Constitución de la República de Cuba (1976 - 2002), la Ley de Inversión extranjera, el Reglamento de la Ley de Inversión Extranjera, el Código Penal, el Código Civil, el Código de Trabajo y el Reglamento del Código de Trabajo. Teniendo en cuenta los resultados positivos, se procederá a implementar en el proyecto “ILex” desarrollado por el CEGEL de la UCI. Este proyecto tiene como objetivos la diversificación de los servicios especializados de información legal en entornos móviles, la difusión de la información legal a partir de la Gaceta Oficial de la República de Cuba y sus fondos documentales, favoreciendo de manera más amplia el cumplimiento a la publicidad normativa. Esta aplicación utilizará una estructura de XML Legislativo en formato JSON para validar los documentos legales que distribuye (30).

### 2.3. Metodología Scrum

Las principales razones del uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental de tipo Scrum para la ejecución de este proyecto son:

- **Sistema modular.** Las características del estándar LeXSD Cuba permiten desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando las funcionalidades, modificando el comportamiento o apariencia de las ya implementadas.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

- **Entregas frecuentes y continuas al cliente de las partes terminadas**, de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del sistema.
- **Previsible inestabilidad de requisitos:**
  - Es posible que el esquema incorpore más funcionalidades de las inicialmente identificadas.
  - Para el cliente resulta difícil precisar cuál será la dimensión completa del sistema y su crecimiento, puede continuarse en el tiempo suspenderse o detenerse.

### 2.3.1. Roles del Proyecto

La metodología Scrum define roles a cada persona que interactúa en el proceso de desarrollo del producto, ver Tabla 4.

Tabla 4: Roles del proyecto.

Roles	
Propietario del producto	Universidad de las Ciencias Informáticas
Equipo de desarrollo	Adrian Torres González
Scrum Master	MsC. Yarina Amoroso Fernández
Interesados	CEGEL, Unión de Juristas de Cuba, MINJUS, personas jurídicas o naturales de la República de Cuba.

### 2.3.2. Requisitos del Sistema

En la ingeniería de software tradicional, los requisitos del sistema forman parte del proceso de adquisición, siendo por tanto responsabilidad del cliente la definición del problema y de las

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

funcionalidades que debe aportar la solución. En Scrum el cliente (propietario del producto) comparte su visión con todo el equipo. Scrum, emplea dos formatos para registrar los requisitos:

**Pila del producto (Product Backlog):** La pila del producto registra los requisitos vistos desde el punto de vista del cliente. Está formada por Historias de Usuario, ordenadas por prioridad. Una pila del producto es un documento que evoluciona constantemente durante el desarrollo.

**Pila del sprint (Sprint Backlog):** La pila del sprint refleja los requisitos vistos desde el punto de vista del equipo de desarrollo. Está formada por la lista de tareas en las que se descomponen las historias de usuario que se van a llevar a cabo en el sprint.

### 2.3.3. Historias de Usuario

Las Historias de Usuario (HU) son utilizadas en los métodos ágiles para la especificación de requisitos, son una descripción breve de una funcionalidad del software o requisito funcional tal y como la percibe el usuario. Describen lo que el cliente o el usuario quiere que se implemente y se escriben con una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario. Cada historia de usuario debe ser limitada para poder memorizarla fácilmente.

La estructura de una HU está compuesta por:

**Número:** Se especifica un identificador para cada HU.

**Nombre del requisito:** Se especifica el nombre del requisito funcional asociado a la HU.

**Nombre del programador:** Se especifica el nombre del programador que va a desarrollar el requisito asociado a la HU.

**Iteración Asignada:** En el caso de la metodología utilizada (SCRUM) se le asigna a cada HU el Sprint al que pertenecen.

**Prioridad:** Se especifica la prioridad del requisito asociado a la HU que puede ser alta, media o baja en dependencia del negocio.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

**Tiempo estimado:** Se especifica el tiempo que se estima demorará la realización del requisito asociado a la HU.

**Tiempo real:** Se especifica el tiempo real que demora la realización del requisito asociado a la HU.

**Riesgo en desarrollo:** Se especifican los riesgos que pudiera tener la realización del requisito asociado a la HU.

**Descripción:** Se describe con lujo de detalle en que consiste el requisito asociado a la HU.

**Observación:** Se plantea alguna observación que sea de relevancia.

**Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:** Se muestra una imagen de cómo quedaría la interfaz gráfica del requisito asociado a la HU.

A continuación, se muestra la HU de un total de 21 que se definieron en la realización del trabajo, ver Tabla 5. Las demás HU se pueden observar en el Anexo 2.

Tabla 5: Historia de Usuario 14 Validar Artículos.

<b>Número:</b> 14	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Artículos	
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 1	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Tiempo Estimado:</b> 3	
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 3	
<b>Descripción:</b> Los elementos artículos son la base de las disposiciones jurídicas, es la parte de un tratado, ley o documento oficial que forma, junto con otras, una serie numerada y ordenada. A este elemento también se le colocaron atributos como: <ul style="list-style-type: none"><li>– Int: Num: referenciando al número del artículo que debe ser consecutivo por el resto del documento legal.</li><li>– (Opcional) String: TipoNorma: tipo de norma.</li><li>– (Opcional) String: Materia: materia.</li><li>– (Opcional) String: Estado: estado del artículo.</li></ul>		

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Estos elementos están articulados por elementos (Choise) que ayudan a especificar su contenido, garantizando así una mayor comprensión; estos son:

+ Párrafos.

+ Incisos.

Los párrafos pueden tener Incisos, estos últimos son opcionales. Aclaración, si el artículo tiene un Párrafo este puede tener Incisos, pero no Subincisos y si el Artículo tiene Incisos no puede tener Párrafos y viceversa.

### **Observaciones:**

Depende de la Parte Expositiva, estructuralmente van dentro de los Capítulos, pero pueden ir luego de la Parte Expositiva y dentro de los Libros, los Títulos o las Secciones.

**Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:** NA

### 2.3.4. Sprint

Es más conveniente si la duración de los Sprint es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint anterior. A continuación, se muestra una tabla con la lista de HU asociadas cada una de ellas a su Sprint, ver Tabla 6.

Tabla 6: Pila del sprint.

# Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (semanas)	Descripción	Incremento
Sprint 1	11/01/17	18/01/17	1	1. Desarrollar Disposición Legal. 2. Desarrollar Norma.	Base de la estructura.
Sprint 2	19/02/17	16/02/17	4	3. Desarrollar Parte Expositiva. 4. Desarrollar Disposición Completa. 5. Desarrollar Presentación. 6. Desarrollar Hago Saber. 7. Desarrollar Por Cuanto. 8. Desarrollar Por Tanto. 9. Desarrollar Disposición Simple.	Reconocer Parte Expositiva.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

Sprint 3	17/02/17	17/03/17	4	10. Desarrollar Parte Orgánica. 11. Desarrollar Libro. 12. Desarrollar Título. 13. Desarrollar Capítulo. 14. Desarrollar Sección. 15. Desarrollar Artículo. 16. Desarrollar Inciso. 17. Desarrollar Párrafo. 18. Desarrollar Subinciso.	Reconocer Parte Orgánica.
Sprint 4	20/03/17	10/04/17	3	19. Desarrollar Parte Dispositiva. 20. Desarrollar Disposiciones Generales. 21. Desarrollar Disposición Final.	Reconocer Parte Dispositiva.

### 2.4. Estándar de Codificación

Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Si bien los programadores deben implementar un estándar de forma prudente, éste debe tender siempre a lo práctico. Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador hubiera escrito todo el código de una sola vez (32). Se definen estándares de codificación porque un estilo de programación homogéneo en un proyecto permite que todos los participantes lo puedan entender en menos tiempo y que el código en consecuencia sea posible darle soporte con mayor facilidad (33).

Para la realización de LeXSD Cuba se utilizó:

**UpperCamelCase** para todos los nombres de elementos que componen la estructura, este se aplica al tener la primera letra de cada una de las palabras en mayúscula. Así como **lowerCamelCase**, igual que la anterior con la excepción de que la primera letra es minúscula, para las restricciones de cada elemento. Ejemplo del código:

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

```
<xs:attribute name="NumNorma" type="xs:int"> </xs:attribute>
<xs:attribute name="TituloNorma" use="required" type="xs:string"> </xs:attribute>
<xs:attribute name="FechaPromulgacion" type="xs:date">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>formato AAAA-MM-DD</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="FechaPublicacion" type="xs:date">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>formato AAAA-MM-DD</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="FechaVigencia" type="xs:date">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>formato AAAA-MM-DD</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
```

Figura 13: Ejemplo de utilización de UpperCamelCase y lowerCamelCase.

**Comentarios** para especificar cada elemento. Ejemplo de código:

```
<xs:attribute name="IdInciso" use="required">
<xs:annotation>
<xs:documentation>Indice del texto. Ej a, b , c, ch, ñ, 1, 2, 3</xs:documentation>
</xs:annotation>
```

Figura 14: Ejemplo de utilización de Comentarios en el Atributo IdInciso.

**Identación** correcta de los elementos, esta acomoda cada uno formando jerarquías y organiza el código separándolo por secciones. Ejemplo de código:

```
<xs:element name="Norma">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Expositiva"...>
      <xs:element name="Organica" minOccurs="0"...>
      <xs:element name="Dispositiva" minOccurs="0"...>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="IdNorma" use="required"...>
    <xs:attribute name="VersionSquema" type="xs:double" use="required">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Versión del esquema utilizado</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

Figura 15: Ejemplo de utilización de Identación en el elemento Norma.

### 2.5. Conclusiones parciales

La propuesta de solución identifica todos los elementos de las disposiciones en forma jerárquica y facilita la referencia a los mismos. La metodología Scrum permitió seguir de forma clara el avance de las tareas realizadas, un desarrollo rápido y organizado, facilitando la flexibilidad del trabajo y el manejo de los riesgos de desarrollo. El estándar de codificación permitió organizar el código para un mejor soporte y comprensión.

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

El presente capítulo valida la solución propuesta mediante pruebas de software. Se describen las no conformidades encontradas en las pruebas y sus soluciones con el objetivo de asegurar la calidad. Finalmente, se valida el buen funcionamiento del esquema XML para disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba.

#### 3.1. Desarrollo de experimentos

Diseñar un experimento significa reunir la información pertinente al problema en investigación. El diseño de un experimento es una secuencia completa de pasos. Los cuales aseguran que los datos apropiados se obtengan, de modo que permitan un análisis objetivo y que conduzcan a deducciones válidas con respecto al problema establecido (35).

Con el uso de la experimentación, se plantea validar si el esquema propuesto en la solución estandariza las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Para la realización de los experimentos, primero se presenta una caracterización de la población que se empleará en la experimentación. Luego se realizará el diseño de los experimentos, definiendo su objetivo y las variables a analizar de la muestra especificada. Por último, se analizarán los resultados en dependencia de las variables propuestas y el objetivo específico en cada experimento.

#### Preparación de los experimentos

Características de la población:

Para el desarrollo de los experimentos se emplea una población formada por las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba, desde 1991 hasta la actualidad. Los anteriores, son documentos en dos formatos específicos: PDF y HTML, estos se tomarán como dos poblaciones de documentos diferentes haciendo uso del muestreo por conglomerado, compuestas por el 100% de los documentos en el formato característico.

La muestra para cada población es definida de la siguiente forma:

**Población en formato PDF:** Para la selección de la muestra en este formato, se utilizaron dos muestreos: estratificado y combinado. El estratificado se utilizó para la separación de las disposiciones

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

por año, escogiendo así los años 1991 y 2017, pertenecientes a inicio y actualidad de la publicación de disposiciones legales en la Gaceta Oficial. El muestro combinado, compuestos por el estratificado y por conglomeración, para la selección de un año intermedio que garantice la mayor cantidad de tipos de disposiciones posibles.

En el estudio se analizó de manera formal las disposiciones de los años, 1991 con 59 Gacetas que contenían en total 85 disposiciones, 2005 con 113 Gacetas que poseían 242 disposiciones en total y 2017 con 44 Gacetas que hacían un total de 77 disposiciones. Se analizó formalmente un total de 404 disposiciones.

**Población en formato HTML:** Para la selección de la muestra en este formato se utilizó el muestreo combinado, compuesto por dos muestreos: estratificado, usado para la selección de las leyes de mayor interés por las personas, y por conglomeración, donde se escogieron las que poseen mayor cantidad de elementos y variaciones en la estructura. La muestra se conformó específicamente por las disposiciones: La Constitución de la República de Cuba (1976 - 2002), la Ley de Inversión extranjera, el Reglamento de la Ley de Inversión Extranjera, el Código Penal, el Código Civil, el Código de Trabajo y el Reglamento del Código de Trabajo.

### Diseño de los experimentos

**Experimento #1:** Para el desarrollo del experimento se analizó de manera formal la estructura de las disposiciones en formato PDF definidas por la muestra. Se empleó esta revisión para realizar una validación de la estructura propuesta en la solución.

**Objetivo:** Determinar si la propuesta de solución cumple con la estructura de las disposiciones en formato PDF. Garantizando que sea un estándar informático para la construcción de disposiciones legales.

Para validar la estructura propuesta, se analizó la variable siguiente:

- **CEPDF:** Cumplir con la estructura de las disposiciones en formato PDF. Variable dependiente, con datos de tipo cualitativa ordinal dicotómica, esta posee valores de Si o No.

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

**Experimento #2:** Para el desarrollo del experimento se analizó de manera automática la estructura de las disposiciones en formato HTML definidas por la muestra. La documentación de la muestra fue generada automáticamente por una aplicación para procesar textos legales, denominada ILEX Pnl. Esta aplicación convierte las disposiciones en formato txt. a formato XML, siendo luego validadas con el esquema XSD. Debido a esta transformación, es posible comprobar la estructura de las leyes de forma precisa elemento por elemento.

**Objetivo:** Determinar si la propuesta de solución cumple con la estructura de las disposiciones en formato HTML.

Para validar la estructura propuesta, se analizó la variable siguiente:

- **CEHTML:** Cumplir con la estructura de las disposiciones en formato HTML. Variable dependiente, con datos de tipo cualitativa ordinal dicotómica, esta posee valores de Si o No.
- **ErExp:** Cantidad de errores en la Parte Expositiva. Variable dependiente, con datos de tipo cualitativa continua, esta posee valores enteros.
- **ErOrg:** Cantidad de errores en la Parte Orgánica. Variable dependiente, con datos de tipo cualitativa continua, esta posee valores enteros.
- **ErDisp:** Cantidad de errores en la Parte Dispositiva. Variable dependiente, con datos de tipo cualitativa continua, esta posee valores enteros.

### Resultados de los experimentos

A continuación, se analizan los experimentos realizados, indicando en cada caso los resultados obtenidos.

**Experimento #1:** Como se puede observar en la Tabla 7, la propuesta de solución, LeXSD Cuba, satisface el 100% de las estructuras de las disposiciones revisadas. Por tanto, la estructura es capaz de garantizar un estándar informático para la construcción de las disposiciones legales.

Tabla 7: Estudio de las disposiciones en formato PDF.

Total: 404	Año: 1991	Año: 2005	Año: 2017
------------	-----------	-----------	-----------

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Disposiciones	Cant	CEPDF	Cant	CEPDF	Cant	CEPDF
Ley	11	Si	13	Si	3	Si
Decreto Ley	6	Si	1	Si	1	Si
Decreto	2	Si	5	Si	3	Si
Reglamento	13	Si	15	Si	6	Si
Resolución	16	Si	104	Si	13	Si
Instrucción	0	N/A	1	Si	0	N/A
Acuerdos	37	Si	103	Si	51	Si
TOTAL	85		242		77	

**Experimento #2:** Como resultado del estudio se convirtieron a XML las 7 disposiciones escogidas en el muestreo hecho a las disposiciones en formato HTML. Dando como resultado que la propuesta de solución cumple con el 100% de la estructura de las disposiciones en formato HTML, ver Tabla 8.

Tabla 8: Estudio de las disposiciones en formato HTML.

Disposiciones	Variables			
	CEHTML	ErExp	ErOrg	ErDisp
1	Si	1	21	N/A
2	Si	0	37	0
3	Si	1	44	0
4	Si	0	147	0
5	Si	0	82	0
6	Si	1	36	53

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

7	Si	1	12	1
TOTAL	100%	4	379	54
Desviación Estándar		0.53	54.14	9

Además de las observaciones anteriores, se registró la cantidad de errores por las diferentes partes de las disposiciones, dando como resultado que la solución propuesta también evalúa e identifica los errores en la estructura de los textos jurídicos. Con una desviación estándar de errores en la parte expositiva de 0.53, en la parte orgánica de 54.14 y en la parte dispositiva de 9. Como conclusión de los datos anteriores, la parte en la que más errores existe es la orgánica, ver Figura 16.

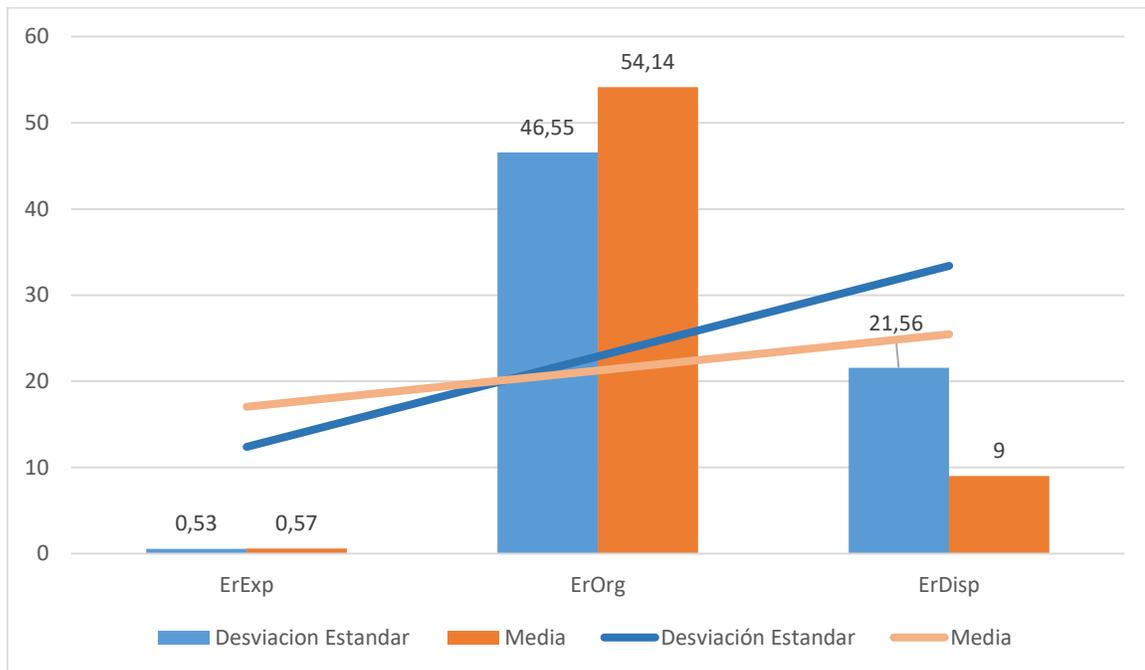


Figura 16: Grafico de Desviación Estándar y Media de los errores encontrados.

Ejemplo de errores en las disposiciones en formato HTML:

- Mal articulado de las disposiciones:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

**ARTICULO 136.-** El funcionario público que intencionalmente dicte resolución contraria a la ley en asunto de que conozca por razón de su cargo, incurre en sanción de privación de libertad de uno a tres años o multa de trescientas a mil cuotas.

**ARTICULO 137.-** El funcionario público que retarde maliciosamente la tramitación o resolución de un asunto de que conozca o deba conocer u omita injustificadamente el cumplimiento de un deber o de un acto que le venga impuesto por razón de su cargo o rehúse hacerlo, incurre en sanción de privación de libertad de tres meses a un año o multa de cien a trescientas cuotas.

**ARTICULO 138.1.-** El juez que intencionalmente contribuya con su voto a que se dicte, en proceso penal, sentencia contraria a la ley, incurre en sanción de privación de libertad de uno a tres años o multa de trescientas a mil cuotas.

2. Si intencionalmente contribuye con su voto a que se dicte sentencia contraria a la ley en asunto no penal sometido a su jurisdicción, la sanción es de privación de libertad de seis meses a dos años o multa de doscientas a quinientas cuotas.

3. Si en vez de sentencia se trata de otra resolución, las sanciones previstas en los dos apartados anteriores se reducen a la mitad.

**ARTICULO 139.-** El que, faltando a los deberes de su cargo, deje maliciosamente de promover la persecución o sanción de un delincuente, o promueva la de una persona cuya inocencia le es conocida, incurre en sanción de privación de libertad de uno a tres años o multa de trescientas a mil cuotas.

Figura 17: La última letra de los Artículos señalados es un cero.

- Capítulos sin numerar:

### **TITULO VII: Delitos contra la Fé Pública**

#### **CAPITULO : FALSIFICACIÓN DE MONEDA**

**ARTICULO 248.1.-** Se sanciona con privación de libertad de cuatro a diez años al que:

a) fabrique moneda imitando la legítima de curso legal en la República;

b) altere moneda legítima de curso legal en la República para darle apariencia de un valor superior al que en realidad tiene;

c) introduzca en la República una u otra clase de monedas falsificadas o las expenda o ponga en circulación;

ch) tenga en su poder monedas falsas que, por su número o por cualesquiera otras circunstancias, están destinadas a la expendición o circulación.

2. Igual sanción se impone si el objeto del delito lo constituyen TITULOS de crédito al portador emitidos por el Estado o sus organismos, así como las monedas y TITULOS extranjeros.

3. Los actos preparatorios del delito pre-visto en este artículo se sancionan conforme a lo dispuesto en el artículo 12.5.

Figura 18: Al elemento Capitulo le falta la numeración.

### 3.2. Pruebas de software

Las pruebas verifican que el producto funcione como se diseñó y que los requerimientos son satisfechos, además de brindar soporte para encontrar, documentar y solucionar defectos del sistema (34).

El principal objetivo de las pruebas es medir la calidad del producto que se está desarrollando, pues están presentes durante todo el ciclo de desarrollo del sistema, lo que posibilita que se vaya refinando constantemente y no al final. El papel de las pruebas no es asegurar la calidad, pero sí evaluarla y

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

proporcionar una realimentación a tiempo, de forma que los aspectos de calidad puedan resolverse de manera efectiva en tiempo y costo (36).

### 3.2.1. Prueba de Caja Negra

Durante la fase de pruebas de la solución, se realizaron los diseños de casos de prueba y las pruebas de integración. Los casos de prueba validan los requisitos funcionales descritos por el usuario en la estructura propuesta. Las pruebas de integración validan la utilización de otras tecnologías de la información para la publicación de las disposiciones por los canales de publicidad normativa. Estas pruebas son utilizadas para la evaluación de la calidad del software y determinar si este cumple con los requisitos solicitados por el usuario.

#### Casos de prueba

Representan un conjunto de situaciones o condiciones antes las cuales un programa debe responder satisfactoriamente para que pueda afirmarse que cumple con sus especificaciones u objetivos. Los datos de prueba se derivan de los casos de prueba al crear escenarios para particularizar cada caso en un proceso de prueba determinado.

Para crear los casos de prueba a partir de los elementos de la estructura definidos en los Sprint de desarrollo, se han de seguir los siguientes pasos:

- Asignar a cada elemento un número único para identificarlo.
- Como la estructura presenta pocas variaciones y un solo camino válido, los escenarios de error se reducen a cuando el elemento no es válido y es vacío.

Para el diseño de los casos de prueba se definieron los siguientes campos:

**Descripción general:** Requisito funcional al cual se le realiza el caso de prueba.

**Condiciones de ejecución:** Condiciones que son necesarias para que se ejecute.

**Sección de casos de prueba (SC):** Recoge la acción específica que realiza el requisito y luego se definen los campos correspondientes:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

- **Escenario:** Los escenarios son las condiciones bajo las que se prueba el software con el fin de determinar si la respuesta que da el sistema es la correcta o si existe algún error, es decir, en caso de que los datos entrados sean los correctos, de que existan datos incompletos o en el caso de que estos sean incorrectos.
- **Descripción:** Se hace una breve descripción del escenario.
- **Variable 1...n:** Son las variables que fueron definidas y probadas en cada uno de los escenarios.
- **Respuesta del sistema:** Es donde se describe lo que acepta o no la estructura.
- **Flujo central:** Marca la ubicación del elemento en la estructura.

**Descripción de las variables:** Es donde se definen las variables del caso de prueba, se entiende como una variable a cada uno de los campos de entrada que contiene la estructura.

Para la validación de la propuesta de solución se realizaron 21 casos de prueba validando cada Historia de Usuario del sistema, ejemplo de casos de prueba:

- Casos de prueba a elementos que definen la estructura, estos elementos no contienen información solo identifican la parte donde nos encontramos dentro de la disposición legal:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

### Descripción general

RF1 Desarrollar Disposición Legal

### Condiciones de ejecución

N/A

### SC Crear Disposición Legal

Escenario	Descripción	Disposición Legal	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Elemento correcto.	Escenario donde se crea el elemento Disposición Legal. Raíz, tiene una sola forma <code>&lt;DispLeg&gt;&lt;/DispLeg&gt;</code> , contiene el elemento Norma	V	La estructura lo reconoce	Raíz
		<code>&lt;DispLeg&gt;&lt;/DispLeg&gt;</code>		
EC 1.2 Elemento incorrectos.	Escenario donde se crea el elemento Disposición Legal. Raíz, tiene una sola forma <code>&lt;DispLeg&gt;&lt;/DispLeg&gt;</code> , contiene el elemento Norma	I	La estructura no lo reconoce	Raíz
		<code>&lt;DisL&gt; &lt;/DisL&gt;</code>		
EC 1.3 Elemento vacío.	Escenario donde no existe el elemento Disposición Legal	V	La estructura lo reconoce	Raíz
		null		

### Descripción de las variables.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Dispsicion Legal	Elemento	Si	Raíz, tiene una sola forma <code>&lt;DispLeg&gt;&lt;/DispLeg&gt;</code> , contiene el elemento Norma

Figura 17: Casos de prueba del RF1 Desarrollar Disposición Legal.

- Casos de prueba a elementos que contienen información, son elementos hoja que contienen atributos para identificar la información contenida en ellos:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

### Descripción general

RF7. Desarrollar Por Cuanto

### Condiciones de ejecución

Completa

### SC Crear Por Cuanto

Escenario	Descripción	PorCuanto	NumPorCuanto	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Elemento correcto.	Escenario donde se crea el elemento PorCuanto. Tiene una sola forma <PorCuanto></PorCuanto>, contiene el elemento: Texto	V	V	La estructura lo reconoce	Norma/Expositiva/Completa/PorCuanto
		<PorCuanto></PorCuanto>	NumPorCuanto = 123		
EC 1.2 Elemento incorrectos.	Escenario donde se crea el elemento PorCuanto. Tiene una sola forma <PorCuanto></PorCuanto>, contiene el elemento: Texto	I	I	La estructura no lo reconoce	Norma/Expositiva/Completa/PorCuanto
		<PCuanto></PCuanto>	NumPorCuanto = Abc		
EC 1.3 Elemento vacío.	Escenario donde no existe el elemento <PorCuanto></PorCuanto>	I	I	La estructura no lo reconoce	Norma/Expositiva/Completa/PorCuanto
		null	null		

### Descripción de las variables.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	PorCuanto	Elemento	No	Tiene una sola forma <HagoSaber></HagoSaber>, contiene el elemento: Texto
2	NumPorCuanto	Atributo	No	Valores de tipo int.

Figura 18: Casos de prueba del RF7 Desarrollar Por Cuanto.

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

A partir de la realización de las pruebas funcionales mediante casos de prueba se obtuvieron las siguientes No Conformidades (NC), ver Figura 19.

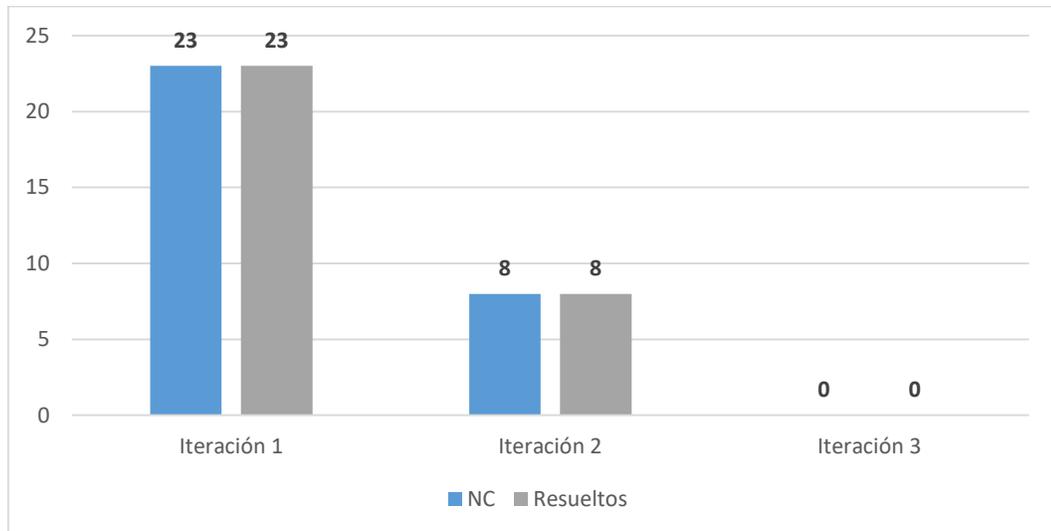


Figura 19: Total de NC detectadas en cada iteración de pruebas a la interfaz.

En la primera iteración se resolvieron las 23 NC referentes a restricciones y nombres de los elementos. En la segunda iteración se solucionaron las 8 NC que hacen referencia a la mala utilización del estándar de codificación CamelCase. Por último, en la tercera iteración las NC se redujeron a 0, permitiendo que el departamento de calidad emitiera el documento Acta de Liberación Interna de Productos Software correspondiente para la liberación del producto, ver Anexo 1. Ejemplo de los errores resueltos:

- Ejemplo de elemento mal nombrado y sin restricción:

```
<xs:element maxOccurs="unbounded" name="PorCuanto">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Text" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="NumPorCuanto" type="xs:int"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="PorTanto">
  <xs:complexType>
```

42	52
43	53
44	54
45	55
46	56
47	57
48	58
49	59
50	60
51	61

```
<xs:element maxOccurs="unbounded" name="PorCuanto">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Texto">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:minLength value="1"/>
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:element>
```

Figura 20: Elemento Texto mal nombrado y sin restricción de no vacío.

- Ejemplo de elemento sin estándar de codificación:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

<code>ment name="Expositiva"&gt;</code>	15	15	<code>ment name="Expositiva"&gt;</code>
<code>:complexType&gt;</code>	16	16	<code>:complexType&gt;</code>
<code>&lt;xs:choice&gt;</code>	17	17	<code>&lt;xs:choice&gt;</code>
<code>&lt;xs:element name="completa"&gt;</code>	>> 18	18	<code>&lt;xs:element name="Completa"&gt;</code>
<code>&lt;xs:complexType&gt;</code>	19	19	<code>&lt;xs:complexType&gt;</code>
<code>&lt;xs:sequence&gt;</code>	20	20	<code>&lt;xs:sequence&gt;</code>

Figura 21: Elemento Completa sin estándar de codificación UpperCamelCase.

### 3.3. Pruebas de integración

Pruebas integrales o pruebas de integración son aquellas que se realizan en el ámbito del desarrollo de software. Consiste en realizar pruebas para verificar que varias partes puedan funcionar juntas en un software. Es la fase de prueba de software en la cual módulos individuales de software son combinados y probados como un grupo (36).

Las pruebas de integración fueron realizadas con la aplicación iLex en su versión 2.0. Dicha aplicación persigue diversificar los servicios especializados de información legal, difundir la información legal a partir de la Gaceta Oficial de la República de Cuba y sus fondos documentales, así como favorecer de manera más amplia el cumplimiento de la publicidad normativa. Todo esto con el objetivo de poner al alcance de todos las leyes, decretos, resoluciones, reglamentos y demás disposiciones generales de los órganos del estado.

Dentro de sus requisitos esta: Descargar nuevos documentos de ley que se hallan publicado en la Gaceta Oficial de la República. Estos nuevos documentos usados por dicha aplicación fueron generados a partir de la estructura propuesta. Dentro de las normas que maneja iLex se encuentran: La Constitución de la República de Cuba (1976 - 2002), la Ley de Inversión extranjera y su reglamento, el Código Penal, el Código Civil, el Código de Trabajo y su reglamento. Estos documentos fueron generados satisfactoriamente a partir del Experimento #2 realizado en el epígrafe 3.1.3. A partir del experimento se tienen como resultado, las disposiciones ya mencionadas, en formato XML. Haciendo uso de la herramienta ILEX Pnl, para procesar textos legales, se convirtió el resultado del experimento en formato JSON, para que la aplicación iLex pudiera integrar estas disposiciones.

El resultado de esta integración es satisfactorio, ver Figuras 22, 23 y 24. Haciendo referencia a ejemplos de la estructura del Código de Trabajo, ejemplificando las partes Expositiva, Orgánica y Dispositiva.

# CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

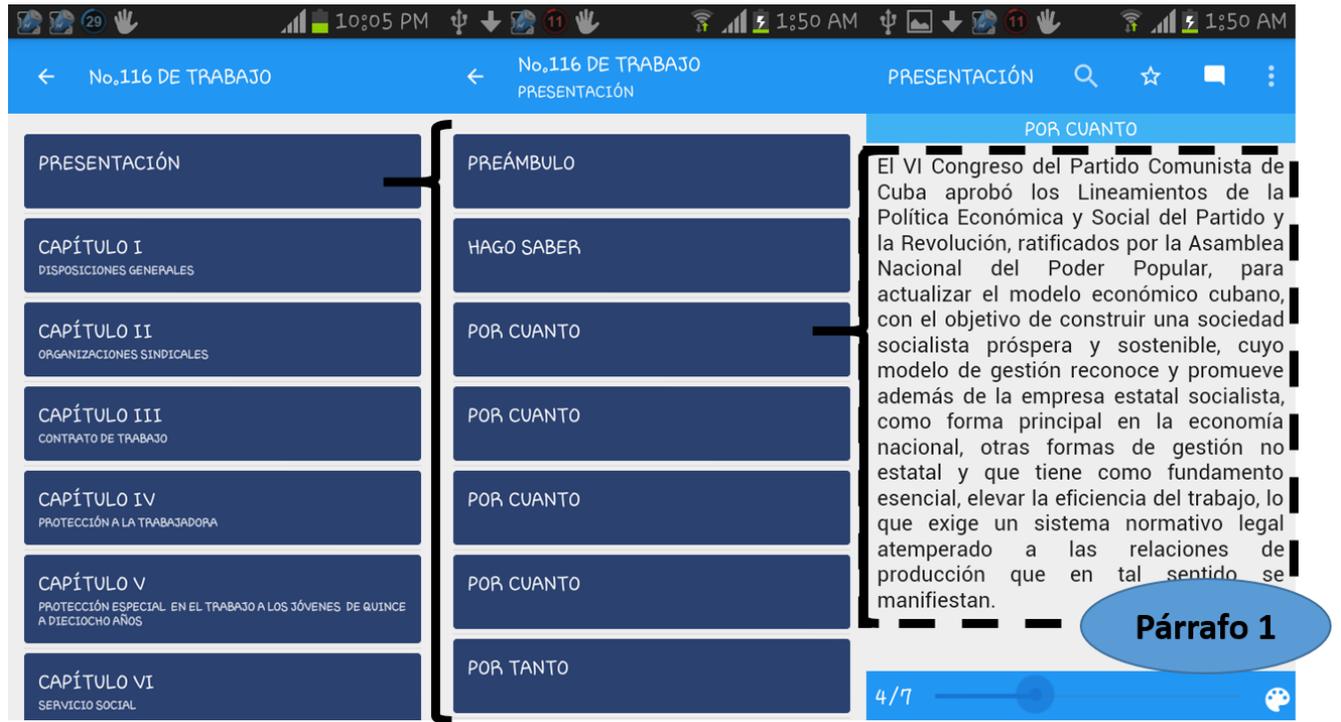


Figura 22: Ejemplo de Estructura LeXSD Cuba, Parte Expositiva.

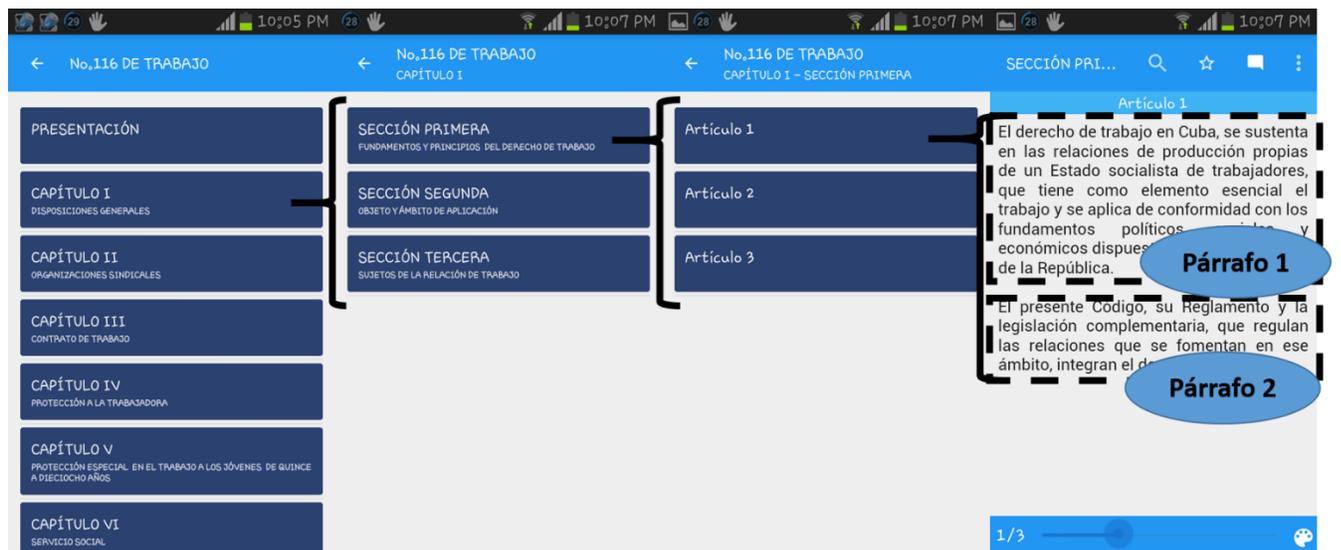


Figura 23: Ejemplo de Estructura LeXSD Cuba, Parte Orgánica.

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

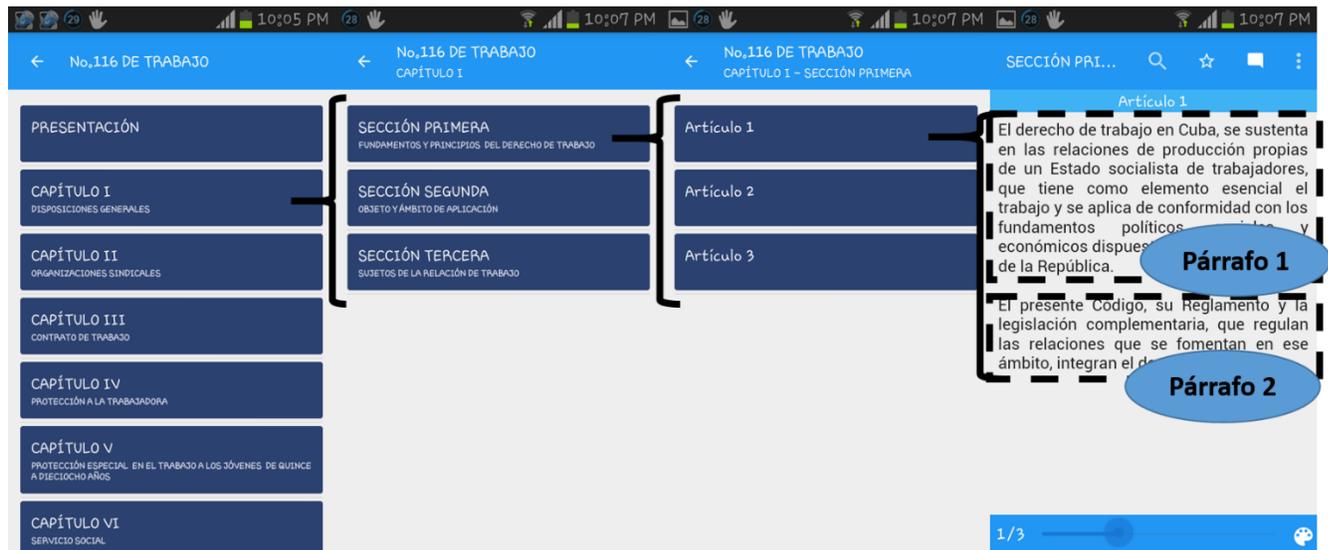


Figura 24: Ejemplo de Estructura LeXSD Cuba, Parte Dispositiva.

### 3.4. Impacto económico y social

El **impacto económico** de la solución propuesta permite facilitar la productividad del trabajo, facilitando el acceso de la información con menor tiempo y el producto homogeniza el contenido de la ley. Permite a los asesores jurídicos del Ministerio de Justicia revisar solo el contenido de la ley sin preocuparse de la estructura de la misma haciendo un mejor uso de las tecnologías, disminuyendo así el costo y tiempo necesarios. Tener las leyes estructuradas resuelve la organización, distribución y uso de los recursos, tanto materiales como humanos, pues este contenido estructurado es manejable y compatible con sistemas de administración de la información.

El **impacto social** de poseer disposiciones con una estructura única es: garantizar la compatibilidad con las tecnologías para crear canales de publicidad normativa que nutran al pueblo de información legal actual. Como resultado se tendría un mayor cumplimiento de las disposiciones jurídicas y un pueblo con mayor cultura jurídica, comprometido, consiente de sus actos y de elevados valores morales.

### 3.5. Conclusiones parciales

La realización de las pruebas de caja negra permitió encontrar no conformidades y verificar así el correcto funcionamiento de los requisitos del sistema descritos en la solución. Los resultados de las pruebas de integración permitieron encontrar errores existentes en las disposiciones legales.

## CONCLUSIONES GENERALES

---

### CONCLUSIONES GENERALES

El presente trabajo de tesis cumple satisfactoriamente sus objetivos, obteniéndose como resultado LeXSD Cuba, esquema XML para las disposiciones legales cubanas. Paso significativo en el tema de la Informática jurídica, específicamente en cuanto a la estandarización de la legislación.

Durante el desarrollo de esta investigación se realizaron una serie de estudios enmarcados en el ámbito de la misma, los cuales brindaron algunos resultados y conclusiones que a continuación se mencionan:

- El estudio de los referentes teóricos permitió lograr un mejor entendimiento sobre las estructuras XML para la creación de disposiciones legales. A través del estudio realizado a los XML Legislativos se identificaron las tecnologías a utilizar para desarrollar la solución.
- Con el esquema informático propuesto para la tipología de ley cubana se identificaron y definieron los elementos que componen una disposición legal.
- La validación demostró que la solución propuesta cumple con las características estructurales de las disposiciones cubanas. Los resultados de los experimentos demostraron que el esquema propuesto estandariza las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- La utilización del estándar propuesto para las disposiciones legales permitió encontrar errores en la estructura del texto jurídico.

Por todo ello, se puede concluir el cumplimiento del objetivo de la investigación, de crear un estándar informático para estandarizar las disposiciones jurídicas cubanas.

## RECOMENDACIONES

---

- Convertir las disposiciones legales de la Gaceta Oficial de la República de Cuba en formato XML para validarlas con la estructura propuesta y evaluar de manera la condición de las disposiciones cubanas.
- Identificar dentro de las disposiciones las referencias a otros documentos o elementos para así poder definir los apuntadores en nuevas versiones de la estructura.
- Actualizar el sitio web de la Gaceta Oficial de la República de Cuba y poner todas las disposiciones en la estructura propuesta y publicar la estructura, para que todas las demás tecnologías de la información puedan hacer uso de la información contenida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CESAR ALEJANDRO ZUNAETA FLORES. Manual Técnica de Legislativas. [online]. 12 July 2010. [Accessed 8 March 2017]. Available from: <http://www4.congreso.gob.pe/dgp/ManualTecnicaLegislativa.pdf>
2. Definición de ley. *Tribbuis* [online]. [Accessed 12 April 2017]. Available from: <http://definicion.de/ley/>
3. LUISA ALVITE DÍEZ. Evolución de las Bases de Datos Jurídicas en España. [online]. 2004. [Accessed 12 April 2017]. Available from: <http://revistas.um.es/analesdoc/article/viewFile/1751/1791>
4. MINISTERIO DE JUSTICIA. Gaceta Oficial, de la República de Cuba. Publicación Digital. *Historia de la Gaceta de la República de Cuba* [online]. 2008. [Accessed 12 April 2017]. Available from: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/html/historia.html>
5. Normas ISO. [online]. [Accessed 11 April 2017]. Available from: <https://www.isotools.org/normas/>
6. Disposición jurídica. *Tribbuis* [online]. 24 March 2012. [Accessed 25 November 2016]. Available from: <https://tribbuis.com/terminos/terminos-juridicos/disposicion-juridica/>
7. REYNALDO IRIGOYEN, LUIS G. VARGAS, NEHEMIÁS VIDAL SERRANO and OSCAR DANIEL ROJAS GARCÍA. *El Proceso Legislativo Boliviano en el Marco del Nuevo Modelo Autonómico*. December 2013. 978-99974-810-1-6
8. RAFA DIAS. Ventajas y desventajas de los PDFs. [online]. 26 January 2016. [Accessed 12 April 2017]. Available from: [https://www.aiseessoftware.es/pdf\\_converter/ventajas-desventajas-pdf/](https://www.aiseessoftware.es/pdf_converter/ventajas-desventajas-pdf/)
9. W3C. About W3C. [online]. 2017. [Accessed 9 June 2017]. Available from: <https://www.w3.org/Consortium/>
10. WYSIWYG Web Builder. [online]. [Accessed 9 June 2017]. Available from: <http://www.wysiwygwebbuilder.com/>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

11. KAREN SALAZAR. Análisis del diseño de la programación web. [online]. 10 March 2013. [Accessed 12 April 2017]. Available from: <http://programacionweb3.blogspot.com/2013/12/analisis-del-diseno-de-la-programacion.html>
12. GUIDO BOELLA. *European and National Legislation and Case Law Linked in Open Data Stack* [online]. University of Torino, 2014. [Accessed 14 June 2016]. Available from: [http://eucases.eu/fileadmin/eucases/documents/deliverables/eucases\\_d2.2\\_legal%20xml-scheme.pdf611760](http://eucases.eu/fileadmin/eucases/documents/deliverables/eucases_d2.2_legal%20xml-scheme.pdf611760)
13. MONICA PALMIRANI, FABIO VITALI. Akoma Ntoso an open document standard for Parliaments. In : *World e-Parliament Conference 2014* [online]. 2016. [Accessed 14 June 2016]. Available from: <http://www.akomantoso.org/>
14. GRUPO DE TRABALHO LEXML. *LEXML, Redes Informáticas Legislativas y Jurídicas* [online]. December 2008. [Accessed 12 April 2017]. Available from: <http://projeto.lexml.gov.br/documentacao/Apresentacao.pdf>
15. YADIER VALDÉS PÉREZ. *Propuesta de esquema XML para documento de ley en el sistema legislativo cubano*. Universidad de Ciencias Informáticas, 2011.
16. MONICA PALMIRANI. *XML LEGISLATIVO: Principios e Instrumentos Técnicos* [online]. May 2017. Available from: <http://brik.iadb.org/handle/iadb/71378>
17. LIAM R. E. QUIN. XML Essentials. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <https://www.w3.org/standards/xml/core>
18. ALFREDO REINO ROMERO. Manual de XML. *DesarrolloWeb* [online]. 28 July 2006. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-introduccion-xml.html>
19. LIAM R. E. QUIN. Schema. W3C [online]. [Accessed 2 March 2017]. Available from: <https://www.w3.org/standards/xml/schema>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

20. DTD vs XSD. *JavatPoint* [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.javatpoint.com/dtd-vs-xsd>
21. W3C. W3C XML Schema. [online]. [Accessed 2 March 2017]. Available from: <https://www.w3.org/XML/Schema>
22. ROBERTH G. FIGUEROA. Metodologías tradicionales vs. Metodologías ágiles. . 2008.
23. DAVID COHEN. Agile software development. *DACS SOAR Report*. 2003. Vol. 11.
24. JORGE LUIS CORDERO L. *METODOLOGIAS AGILES - PROCESO UNIFICADO AGIL(AUP)* [online]. LA PAZ, EL ALTO – BOLIVIA : UNIVERSIDAD UNION BOLIVARIANA, [no date]. [Accessed 4 May 2017]. Available from: <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/METODOLOGIAS%20AGILES.pdf>
25. SCRUM ALLIANCE. What is Scrum? [online]. [Accessed 11 June 2017]. Available from: <https://www.scrumalliance.org/why-scrum>
26. SCHWABER, Ken and BEEDLE, Mike. *Agile software development with Scrum*. Prentice Hall Upper Saddle River, 2002.
27. About PyCharm. [online]. [Accessed 11 June 2017]. Available from: [https://secure.livechatinc.com/licence/6365471/open\\_chat.cgi?groups=11&embedded=1&\\_\\_lc\\_vv=2&session\\_id=S1497155779.95e876abf0&server=secure.livechatinc.com#https://www.componentsource.com/product/pycharm/about](https://secure.livechatinc.com/licence/6365471/open_chat.cgi?groups=11&embedded=1&__lc_vv=2&session_id=S1497155779.95e876abf0&server=secure.livechatinc.com#https://www.componentsource.com/product/pycharm/about)
28. Ventajas del uso de GIT. *OpenWebinars.net* [online]. 2 May 2016. [Accessed 7 June 2017]. Available from: <https://openwebinars.net/blog/ventajas-del-uso-de-git/Conoce las ventajas de usar GIT, mejora tus habilidades y productividad trabajando con este control de versiones>.
29. SYNCRO SOFT SRL. XML Editor. [online]. 2002. [Accessed 31 May 2017]. Available from: <https://www.oxygenxml.com/>
30. YENIER FIGUEROA MACHADO. iLex: Cultura jurídica desde tu dispositivo móvil. [online]. 2016. Vol. 9. Available from: <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/1754/847>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

31. YARINA AMOROSO FERNÁNDEZ. Estructura documental legal y técnica legislativa identificados a partir del corpus legislativo cubano que se integró a partir del Proyecto de Investigación del Ordenamiento Jurídico Cubano MENJUR. In : . Bogotá, Colombia, 2012.
32. MANUEL ARIAS CALLEJA. Revisiones de código y estándares de codificación. [online]. [Accessed 1 June 2017]. Available from: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591(v=vs.71).aspx)
33. MANUEL ARIAS CALLEJA. Estándares de Codificación. [online]. [Accessed 1 June 2017]. Available from: <http://www.cisiad.uned.es/carmen/estilo-codificacion.pdf>
34. DR. MACARIO POLO USAOLA. *Mantenimiento Avanzado de Sistemas de Información. Pruebas de Software* [online]. Ciudad Real : Paseo de la Universidad, Departamento de Informática, 2016. [Accessed 31 May 2017]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/191e/9b745defff8f26557e9c5e4d6da38d3420bd.pdf>
35. MONOGRAFIAS.COM, saree. Diseño de Experimentos - Monografias.com. [online]. [Accessed 9 June 2017]. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos7/diex/diex.shtml> Principios básicos del diseño de experimentos. Ventajas y Desventajas de los experimentos diseñados estadísticamente. Qué se entiende por
36. ROGER R. PRESSMAN. Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico - Ingeniería.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF. [online]. [Accessed 1 June 2017]. Available from: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45525376/Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496273138&Signature=GJvs9eIIJ0pb9hnGQlz%2F6hlyeac%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DIngenieria.de.software.enfoque.practico..pdf>

Anexo 1: Acta de Liberación Interna de Productos Software.

Facultad # 3  
Centro de Gobierno Electrónico



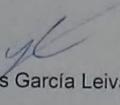
### Acta de Liberación Interna de Productos Software

Fecha de emisión del acta: 24/05/2017

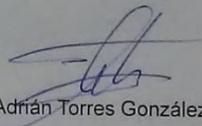
Emitida a favor de: Tesis "LexSD Cuba: propuesta de esquema XML para disposiciones legales cubanas."

*Datos del producto*

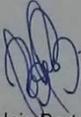
Artefacto	Versión	Estado final	Cantidad Iteraciones	Tipos de pruebas realizadas	Fecha de liberación
App: LexSD Cuba: propuesta de esquema XML para disposiciones legales cubanas.	1.0	0	3	Evaluación dinámica Pruebas de Funcionalidad	24/05/2017



MSc. Yordanis García Leiva  
Asesor de Calidad CEGEL



Adrián Torres González  
Autor



Ing. Isis Bertami Barrios  
Responsable de la liberación



1

Anexo 2: Historia de Usuario

## ANEXOS

<b>Número:</b> 1	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Disposición legal
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Tiempo Estimado:</b> 14
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 14
<p><b>Descripción:</b>            El elemento DisposicionLegal tiene los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Int: idNorma: identificador de la norma.</li> <li>- Double: VersionSquema: versión del esquema.</li> </ul> <p>Este elemento es el que agrupa los elementos (Sequence) siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Expositiva.</li> <li>+ Organica.</li> <li>+ (Opcional) Dispositiva.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 2	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Parte Expositiva
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Tiempo Estimado:</b> 5
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 5
<p><b>Descripción:</b>            Cuenta con atributos definidos para el marcado y clasificación de su contenido. Estos atributos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Opcional) String: UnidadJuridica: unidad jurídica correspondiente a la disposición que le da la ubicación correspondiente a la disposición con respecto a las otras.</li> <li>- (Opcional) String: RangoNormativo: Restrincion (Ley, Decreto Ley, Decreto, Reglamento, Resolución, Instrucción, Circular, Acuerdo y Nota): definido por los rangos normativos.</li> <li>- (Opcional) Int: NumNorma: referente al número de la norma.</li> <li>- String: TituloNorma: título de la norma.</li> <li>- (Opcional) Date: FechaPromulgacion: fecha de promulgación.</li> <li>- (Opcional) Date: FechaPublicacion: fecha de publicación.</li> <li>- (Opcional) Date: FechaVirgencia: fecha de vigencia.</li> </ul> <p>Seguido tenemos los elementos que definen la exposición de una ley, dividiéndolos en dos partes (Choice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ (Opcional) Simple</li> <li>+ Completa</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Legal.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	

## ANEXOS

<b>Número:</b> 3	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Disposición Completa
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Tiempo Estimado:</b> 4
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 4
<b>Descripción:</b> Son aquellas disposiciones que puede iniciar con una presentación, esta es opcional y única, seguida de elementos (Sequence): + (Opcional) String: Presentacion. + HagoSaber. + PorCuanto. + PorTanto.	
<b>Observaciones:</b> Depende de Parte Expositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 4	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Presentación
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Contiene el texto inicial de la disposición legal antes del HAGO SABER. Este elemento es opcional y único. String: Presentación.	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Completa.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 5	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Hago Saber
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Es obligatorio que aparezca luego de identificar que la disposición es completa y solo debe ser solo uno. Tiene como atributos: – (Opcional) String: Cargo: Restricción (Presidente de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, Consejo de Estado y Consejo de Ministros): este posee solo las opciones de cargo siguientes: – (Opcional) String: Persona: para que opcionalmente ponga el nombre de la persona que emite el hago saber. Tiene un elemento: + String: Texto.	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Completa	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	

## ANEXOS

<b>Número:</b> 6	<b>Nombre del requisito:</b> Validar POR CUANTO
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Presenta un atributo: – Int: NunPorCuanto: pueden ser innumerables de estos elementos, pero son obligatorios ya que al menos debe haber uno.	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Completa	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 7	<b>Nombre del requisito:</b> Validar POR TANTO
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Es la ejecución de la norma a emitir, es obligatorio, único y tiene un elemento: + String: Text	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Completa	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 8	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Disposición Simple
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Son aquellas disposiciones que inician solo con el preámbulo, esta es opcional y única, seguida del elemento: + String: Preámbulo	
<b>Observaciones:</b> Depende de Parte Expositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 9	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Parte Orgánica
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 7

## ANEXOS

<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta parte es la que estructuralmente organiza toda la información de la disposición, seccionando los artículos en estructuras capas de agrupar su contenido. Tiene elementos (Choise) como: + Libro + Título + Capitulo + Artículo	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 10	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Libros
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Los Libro agrupan textos normativos extensos que codifican sectores del ordenamiento jurídico. Las estructuras Libro presentan los atributos: – Int: Num: número del libro. – String: Tit: título del libro. Puede contener elementos (Choise) como: + Título + Capitulo + Artículo.	
<b>Observaciones:</b> Depende de la Parte Expositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 11	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Títulos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Los Títulos agrupa partes claramente diferenciadas. Las estructuras Título presentan los atributos: – Int: Num: número del título. – String: Tit: título del título. Puede contener elementos (Choise) como: + Capitulo. + Artículo.	
<b>Observaciones:</b> Depende de la Parte Expositiva, estructuralmente van dentro de los Libros pero pueden ir luego de la Parte Expositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	

## ANEXOS

<b>Número:</b> 12	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Capítulos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<p><b>Descripción:</b>          Los Capítulos agrupan artículos con un contenido temáticamente homogéneo siempre y cuando existan otros artículos agrupables en otras categorías. Las estructuras Capitulo presentan los atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Num: número del capítulo.</li> <li>- Tit: título del capítulo.</li> </ul> <p>Puede contener elementos (Choise) como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Seccion.</li> <li>+ Artículo.</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b>          Depende de la Parte Expositiva, estructuralmente van dentro de los Títulos pero pueden ir luego de la Parte Expositiva y dentro de los Libros.</p>	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 13	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Secciones
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<p><b>Descripción:</b>          La Sección agrupa sistemáticamente partes de un texto normativo incluido dentro de un capítulo, identificándolos por conceptos o categorías extensas. Las estructuras Sección presentan los atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Int: Num: número de sección.</li> <li>- String: Tit: título de la sección.</li> </ul> <p>Puede contener elementos (Sequence) como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Artículo.</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b>          Depende de los Capítulos, solo pueden ir dentro de ellos.</p>	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 14	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Artículos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Tiempo Estimado:</b> 3
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 3
<p><b>Descripción:</b>          Los elementos artículos son la base de las disposiciones jurídicas, es la parte de un tratado, ley o documento oficial que forma, junto con otras, una serie numerada y ordenada. A este elemento también se le colocaron atributos como:</p>	

## ANEXOS

<ul style="list-style-type: none"><li>- Int: Num: referenciando al número del artículo que debe ser consecutivo por el resto del documento legal.</li><li>- (Opcional) String: TipoNorma: tipo de norma.</li><li>- (Opcional) String: Materia: materia.</li><li>- (Opcional) String: Estado: estado del artículo.</li></ul> <p>Estos elementos están articulados por elementos (Choise) que ayudan a especificar su contenido, garantizando así una mayor comprensión; estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>+ Párrafos.</li><li>+ Incisos.</li></ul> <p>Los párrafos pueden tener Incisos, estos últimos son opcionales. Aclaración, si el artículo tiene un Párrafo este puede tener Incisos, pero no Subincisos y si el Artículo tiene Incisos no puede tener Párrafos y viceversa.</p>	
<b>Observaciones:</b> Depende de la Parte Expositiva, estructuralmente van dentro de los Capítulos, pero pueden ir luego de la Parte Expositiva y dentro de los Libros, los Títulos o las Secciones.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 15	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Incisos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Los incisos ayudan a enumerar el contenido del artículo. Tiene el siguiente atributo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Union: Num: Restriction (String (a-z) o int): identificador del inciso.</li></ul> Tiene como elemento (Sequence): <ul style="list-style-type: none"><li>+ Párrafo.</li><li>+ (Opcional) Subinciso.</li></ul> Siempre luego de un Inciso dentro va un elemento Párrafo. Dentro de los Párrafos el identificador de los incisos (Num) es String (a-z) y luego de los Artículos Num: int.	
<b>Observaciones:</b> Depende del Atributo. Puede ir dentro de un Artículo o un Párrafo.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 16	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Párrafos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Los párrafos ayudan a organizar los párrafos dentro artículo. Tiene el siguiente atributo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Int: Num: identificador del párrafo.</li></ul> Tiene como elemento (Sequence): <ul style="list-style-type: none"><li>+ String: Text.</li><li>+ (Opcional) Inciso.</li></ul>	
<b>Observaciones:</b> Depende del Atributo. Puede ir dentro de un Artículo o un Inciso.	

## ANEXOS

<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario: NA</b>	
<hr/>	
<b>Número:</b> 17	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Subincisos
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 4
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Los Subincisos ayudan a organizar la información enumerada dentro los incisos. Tiene el siguiente atributo: – Int: Num: identificador del subinciso. Tiene como elemento (Sequence): + String: Text.	
<b>Observaciones:</b> Depende del Inciso.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario: NA</b>	
<hr/>	
<b>Número:</b> 18	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Parte Dispositiva
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 5
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Tiempo Estimado:</b> 2
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 2
<b>Descripción:</b> La parte Dispositiva es aquella que se encarga de agrupar todas las disposiciones que puede estar presente o no, es opcional. Se identificaron que existían de dos tipos: Disposiciones Generales, estas pueden aparecer o no en una norma, y una Disposición Final que es de obligatorio redactado; estas hacen referencia a los elementos que lo componen: + (Opcional) DisposicionGeneral. + DisposicionFinal.	
<b>Observaciones:</b> Depende de Disposición Legal.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario: NA</b>	

<hr/>	
<b>Número:</b> 19	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Disposiciones Generales
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 5
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Sus atributos son: – (Opcional) String: TipoNorma: tipo de norma. – (Opcional) String: Materia: materia. – (Opcional) String: Estado: estado del elemento.	

## ANEXOS

– String: TipoDisposicion: Restricción (Transitoria, Adicional, Especial, Modificativa y Derogativa): tipo de disposición general. Puede contener elementos (Choise) como: + Inciso. + Parrafo.	
<b>Observaciones:</b> Depende de la Parte Dispositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	
<b>Número:</b> 20	<b>Nombre del requisito:</b> Validar Disposición Final
<b>Programador:</b> Adrian Torres González	<b>Iteración Asignada:</b> 5
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Tiempo Estimado:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Modificación o cambio en la estructura de una disposición legal.	<b>Tiempo Real:</b> 1
<b>Descripción:</b> Puede contener elementos (Choise) como: + Inciso. + Parrafo. + String:Dada El elemento Dada, presenta el lugar y la fecha de la disposición, este elemento es relevante así que es de carácter obligatorio.	
<b>Observaciones:</b> Depende de la Parte Dispositiva.	
<b>Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario:</b> NA	