Propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información a través del portal web de la Agencia Nacional del Espectro (ANE)

(Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Telecomunicaciones y Regulación TIC)

JOSE FRANCISCO LOZANO GACHA

Director:

Ing. Diego Fernando Urbano Chaves, MSc

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES Y REGULACION TIC
BOGOTÁ, 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al programa para la excelencia en Gobierno electrónico del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones por haberme brindado la oportunidad de cursar esta Maestría, así como a la directora de la Agencia Nacional del Espectro, la Doctora Martha Suarez y al director de la Maestría en Telecomunicaciones y Regulación TIC, el Ingeniero Carlos Enrique Montenegro, por brindarme su apoyo en los trámites requeridos por el programa en mención.

De igual forma quiero extender mis agradecimientos al Ingeniero Diego Fernando Urbano Chaves, por su apoyo técnico en la consecución de cada uno de los objetivos planteados en el presente trabajo de grado, así como a los directivos y docentes de la Universidad Santo Tomás por su orientación metodológica.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS ..... **vi**

LISTA DE TABLAS ..... **ix**

ACRÓNIMOS ..... **x**

RESUMEN **1**

INTRODUCCIÓN **2**

1 MARCO GENERAL DEL PROYECTO **6**

1.1 OBJETIVOS 6

1.2 ALCANCE 7

2 SERVICIOS DE GOBIERNO POR MEDIOS ELECTRÓNICOS **8**

2.1 DEFINICIONES 11

2.2 ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LÍNEA (GEL) 14

2.3 INFORMACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN POR MEDIOS ELECTRÓNICOS 16

2.3.1 Ley de acceso a la información pública 17

2.3.2 Guía de datos abiertos 18

2.3.3 Catálogo de componentes de información 20

2.3.4 Caracterización de usuarios 22

2.3.5 Accesibilidad 24

2.3.6 Usabilidad 25

2.3.6.1 Arquitectura de la Información 26

2.3.6.2 Diseño de Interacción 26

2.3.6.3 Diseño de interfaz de usuario 27

2.3.7 Lineamientos para el diseño e implementación de mediciones de percepción y expectativas ciudadanas 27

3 ACCIONES Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS POR LA ESTRATEGIA GEL PARA EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN LÍNEA 30

4 HERRAMIENTAS WEB PARA CONSULTA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN LÍNEA 39

4.1 APLICACIONES WEB EN COLOMBIA 39

4.1.1 Herramienta de Consulta al Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF) de la ANE 40

4.1.1.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta Web del CNABF 44

4.1.2 Herramienta de consulta de espectro en línea de la ANE 47

4.1.2.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea 50

4.2 APLICACIONES WEB A NIVEL INTERNACIONAL 52

4.2.1 Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea 52

4.2.1.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea 54

4.2.2 Sistema de Información de Frecuencia de la APT (Asia Pacific Telecommunity) 56

4.2.2.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea 58

4.3 ANÁLISIS MANUAL DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LAS HERRAMIENTAS WEB DESCRITAS EN ESTE CAPÍTULO 60

5 NORMATIVIDAD EN COLOMBIA SOBRE EL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO 67

5.1 ESTRUCTURA DE INFORMACIÓN DE LA RESOLUCIÓN 711 DE 2016 67

6 NECESIDADES NACIONALES EN CUANTO A LA NORMATIVIDAD DEL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN COLOMBIA 71

7 DISEÑO DE APLICATIVO WEB SOBRE BANDAS DE USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN COLOMBIA 76

7.1 ETAPA DE PLANEACIÓN 76

7.2 ETAPA DE DISEÑO 79

8 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN LÍNEA DE LA AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO (ANE) 82

9 CONCLUSIONES 90

9.1 Recomendaciones Finales 92

REFERENCIAS 95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interacción entre usuarios, dispositivos de acceso, canales y servicios. 9
Figura 2. Ciclo de vida de un servicio 10
Figura 3. Pasos para publicar datos abiertos 19
Figura 4. Actividades para la construcción del catálogo de componentes de información.20
Figura 5. Flujo de Información. 21
Figura 6. Caracterización y segmentación de usuarios. 23
Figura 7. Pasos para realizar un ejercicio de caracterización. 23
Figura 8. Proceso para el desarrollo de ejercicios de medición de percepción. 28
Figura 9. Herramientas de consulta de espectro en Línea de la ANE. 40
Figura 10. Antiguo gráfico del CNABF del Ministerio de Comunicaciones. 41
Figura 11. Aplicativo de consulta al CNABF de la Agencia Nacional del Espectro [17] 42
Figura 12. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE. 45
Figura 13. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Operatividad” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE. 46
Figura 14. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Comprensible” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE. 46
Figura 15. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Robustez” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE. 47
Figura 16. Aplicativo de consulta de espectro en línea de la ANE. 48
Figura 17. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE. 50
Figura 18. Resultados del análisis de “Accesibilidad - operable” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE. 51
Figura 19. Resultados del análisis de “Accesibilidad - comprensible” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE. 51
Figura 20. Resultados del análisis de “Accesibilidad - robustez” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE. 52

Figura 21. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Europea. 53
Figura 22. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea. 54
Figura 23. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Operable” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea. 55
Figura 24. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Comprensible” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea. 55
Figura 25. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Robustez” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea. 56
Figura 26. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Asia Pacífico. 57
Figura 27. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Perceptible” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT. 58
Figura 28. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Operable” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT. 59
Figura 29. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Comprensible” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT. 59
Figura 30. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Robustez” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT. 60
Figura 31. Estructura de la Resolución 711 del 11 de octubre de 2016. 67
Figura 32. Contenidos identificados en el anexo de la Resolución 711 de 2016. 68
Figura 33. Análisis de PQR allegados a la ANE durante los años 2016 y 2017. 72
Figura 34. Diagrama de Flujo de la Propuesta Metodológica. 97
Figura 35. Diagrama de flujo del aplicativo 109
Figura 36. Diseño de alto nivel del aplicativo 109
Figura 37. Diagrama BPMN 110
Figura 38. Diagrama de interacción del administrador 111
Figura 39. Diagrama de interacción del usuario normal 112
Figura 40. Diagrama de interacción del sistema con la plataforma de contáctenos 113
Figura 41. Pantalla Home 114
Figura 42. Pantalla Menú 1: ¿Que son las bandas de Uso Libre? 114
Figura 43. Pantalla Menú 2: ¿Cómo se deben usar las Bandas de Uso Libre? 115
Figura 44. Pantalla Menú 3: Aplicaciones de Uso Libre 115

Figura 45. Pantalla Menú 4: Bandas ICM 116
Figura 46. Pantalla Menú 5: Glosario de Términos 116
Figura 47. Pantalla Menú 6: Normatividad Uso Libre 117
Figura 48. Pantalla Menú 7: Contáctenos 117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Acciones y prácticas generales identificadas de la estrategia GEL, para la identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea.....30
Tabla 2. Características del sistema de Información del CNABF.....43
Tabla 3. Características del sistema de Información de Consulta de Espectro en Línea ..49
Tabla 4. Evaluación manual de Accesibilidad de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de la norma NTC 5854 – Nivel de conformidad A [12].....61
Tabla 5. Evaluación manual de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de Usabilidad de Gobierno en Línea [13].....63
Tabla 6. Necesidades identificadas en el análisis de PQR de Uso Libre de la ANE. 73
Tabla 7. Actividades ejecutadas en la etapa de Planeación 76
Tabla 8. Actividades ejecutadas en la etapa de diseño del servicio de información. 79
Tabla 9. Propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea dirigida a la Agencia Nacional del Espectro. 83
Tabla 10. Requerimientos Funcionales del Sistema de Información.....98
Tabla 11. Tabla de requerimientos No Funcionales del Sistema de Información. 102
Tabla 12. Historias de Usuario 107

ACRÓNIMOS

AE:	Arquitectura Empresarial.
AI:	Arquitectura de Información.
ANE:	Agencia Nacional del Espectro.
CNABF:	Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias.
DNP:	Departamento Nacional de Planeación.
GEL:	Gobierno en línea.
ICM:	Industrial, Científico y Médico.
MINTIC:	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
NTC:	Norma Técnica Colombiana.
PQR:	Peticiones, Quejas y Reclamos.
RR:	Reglamento de Radiocomunicaciones.
TI:	Tecnologías de la Información.
TIC:	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
UIT:	Unión Internacional de Telecomunicaciones.
WCAG:	Web Content Accessibility Guidelines

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como finalidad la elaboración de una propuesta metodológica dirigida a la Agencia Nacional del Espectro (ANE), para que sea tenida en cuenta en la identificación, automatización y publicación de sus servicios de información en línea. Esta propuesta metodológica está fundamentada principalmente en las directrices y lineamientos del programa de estrategia de Gobierno en Línea (GEL), no obstante, y con el fin de adaptarla a las particularidades y necesidades de la entidad, se llevó a cabo un caso de estudio práctico en el cual se identificaron cada una de las actividades ejecutadas durante las etapas de identificación, planificación y diseño del servicio para alimentar de esta forma la propuesta final. Este caso de estudio consiste en el diseño de un aplicativo web sobre las bandas no licenciadas del espectro radioeléctrico y está basado en un análisis de necesidades del sector TIC y la comunidad en general, así como de la información contenida en la Resolución 711 de 2016, expedida por La ANE.

Palabras clave: Programa de estrategia de Gobierno en Línea; Servicios de Información; Propuesta metodológica; Bandas no licenciadas del espectro radioeléctrico; Resolución 711 de 2016; Agencia Nacional del Espectro (ANE).

ABSTRACT

The purpose of this work is to prepare a methodological proposal for the National Spectrum Agency (ANE), to be taken into account in the identification, automation and publication of its online information services. This methodological proposal is based mainly on the guidelines of the “estrategia de Gobierno en Línea” program, however, and in order to adapt it to the particularities and needs of the entity, a practical case study was carried out in which each of the activities carried out during the identification, planning and design phases of the service were identified in order to feed the final proposal. This case study consists of the design of a web application on the unlicensed bands of the radioelectric spectrum, and is based on an analysis of the needs of the ICT sector and the community in general, as well as the information contained in Resolution 711 of 2016, issued by the National Spectrum Agency (ANE).

Keywords: Online Government Strategy program; Information services; Methodological proposal; Unlicensed Bands of the radio spectrum; Resolution 711 of 2016; National Spectrum Agency (ANE).

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), ha creado el programa de estrategia de Gobierno en Línea (GEL), el cual tiene como objetivo principal, brindarle a las entidades públicas los instrumentos, directrices y lineamientos necesarios para la incorporación de las TIC en cada uno de los trámites y servicios ofrecidos a la ciudadanía, esto con el fin de promover un Estado más eficiente, transparente y con servicios de alta calidad, así como lograr la participación y colaboración de la ciudadana en los asuntos públicos.

Dentro de este contexto, se ha visto al interior de la Agencia Nacional del Espectro (ANE), que debido a su actividad misional se produce información de alto interés para el sector TIC y la comunidad en general. Información que normalmente es expuesta al público, a través de medios convencionales, tales como, publicación en la página web de la entidad de documentación en formato pdf. Lo anterior dificulta al ciudadano del común, el entendimiento y apropiación de la información, más si esta es de carácter técnico.

En tal sentido, con el fin de responder a la pregunta: ¿Cómo convertir una información que genera y dispone la ANE a través de mecanismos convencionales, en un servicio de información en línea, enfocado a dar solución a las principales necesidades y demandas de los usuarios, en condiciones de calidad, facilidad de uso, mejoramiento continuo y acorde a los lineamientos GEL?, se llevó a cabo una investigación profunda, en donde se identificaron dos puntos de alta importancia.

El primero relacionado con la recomendación que el mismo Gobierno realiza a las instituciones públicas, en cuanto a la necesidad de adaptar el programa GEL a las funciones y objetivos estratégicos de cada una de ellas, esto debido a que el programa es genérico y no ahonda en particularidades.

El segundo punto, relacionado directamente con una falencia encontrada en el programa GEL, específicamente en relación con los servicios de información. A pesar de que el mencionado programa abarca diferentes temáticas que cubren extensamente y de forma

muy detallada cada una de éstas, no se evidencia una articulación y secuencia lógica entre los diferentes contenidos, ya que estos son trabajados de forma independiente, dificultando con ello a las entidades del Estado, el proceso de entendimiento, generación y apropiación de una metodología sistemática que les ayude a gestionar sus servicios de información, desde la etapa de identificación hasta la de operación y puesta en funcionamiento de estos servicios a través de medios electrónicos.

De esta manera, el presente trabajo de grado aborda los puntos mencionados y por consiguiente ahonda en uno de los dominios cubiertos por la estrategia GEL, conocido como los servicios de información. Esto con el objetivo principal de brindarle a la ANE una propuesta metodológica adaptada a sus necesidades, que le permita mediante el uso de las TIC dar una evolución en la gestión de la información, así como fortalecer su relación con los ciudadanos e incentivar la participación y colaboración de éstos en los asuntos técnicos y regulatorios que actualmente administra la entidad.

Ahora bien, el mecanismo usado en este trabajo de grado para adaptar la propuesta metodológica a las particularidades de la ANE, consiste en un ejercicio práctico que comprende la planeación y el diseño de un aplicativo web sobre una temática de especial interés hoy en día para la entidad, conocida como las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico.

La selección de esta temática se fundamenta en el incremento del porcentaje de solicitudes de información allegadas a la ANE, a través del mecanismo de atención ciudadana *"Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR)",* todas estas relacionadas con inquietudes sobre el manejo técnico y normativo de la Resolución 711 de 2016 expedida por la ANE, la cual reglamenta las bandas de uso libre en Colombia.

En este sentido, el aplicativo web propuesto al final de este documento funciona como un servicio de información en línea, cuya planeación y diseño se usará como insumo en la construcción de la propuesta metodológica de la ANE.

De igual modo, con el fin de lograr la consecución del objetivo principal, fue necesario el desarrollo de una serie de objetivos intermedios que se abordan inicialmente en el capítulo 3, con la identificación de las actividades y prácticas más usadas por la estrategia GEL para

la puesta en operación de servicios de información a través de medios electrónicos. Aunque estas se cubren de una manera aislada y desarticulada entre sus diferentes elementos, fue trascendental su identificación, con el objeto de cimentar la construcción de la propuesta metodológica final.

Seguidamente, en el capítulo 4 se llevó a cabo un ejercicio de análisis y evaluación de una muestra representativa de herramientas web de consulta sobre el espectro radioeléctrico, esto con el fin de examinar de acuerdo con los principales criterios de la estrategia GEL, los diseños y características inherentes a cada una de estas.

Posteriormente, en el capítulo 5 se realiza un análisis de la estructura e información contenida en la actual normatividad de bandas de uso libre en Colombia, lo anterior con el fin de diseñar y estructurar la arquitectura de información que se empleará en el diseño del aplicativo.

Por otra parte, teniendo en cuenta que cualquier esfuerzo o iniciativa que haga una entidad del Estado debe tener como enfoque el servicio a la ciudadanía y responder a sus necesidades y expectativas más apremiantes, el capítulo 6 contiene un ejercicio de identificación de las necesidades y expectativas que tiene el sector TIC y la comunidad en general, en cuanto a las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico. Este ejercicio fue llevado a cabo a través de las revisiones y análisis de las PQR allegadas a la entidad entre los años 2016 y 2017.

Así las cosas, basado en la información recogida en los capítulos anteriores, el capítulo 7 contiene el diseño de un aplicativo web que servirá en un futuro para la ANE como servicio de información en línea sobre las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico. Esta aplicación fue diseñada con el objetivo de poner a disposición de la ciudadanía, una herramienta didáctica que da solución a las consultas allegadas a la entidad desde la expedición de la mencionada Resolución. Durante el desarrollo del ejercicio, se identificaron y documentaron cada uno de los pasos y actividades ejecutadas durante las etapas de identificación, planeación y diseño del servicio, con el objetivo de apoyar la construcción de la propuesta metodológica final.

Finalmente, el capítulo 8 contiene el resultado del presente trabajo de grado y por ende incluye una propuesta metodológica estructurada de manera organizada y articulada entre sus tres componentes: identificación, automatización y publicación, logrando así, dar un valor agregado al actual programa GEL y a la ANE.

1 MARCO GENERAL DEL PROYECTO

A continuación, se presentan los objetivos trazados para la ejecución del presente trabajo de grado. Es importante mencionar que sobre estos está basada la estructura de los siguientes capítulos de este documento.

1.1 OBJETIVOS

Elaborar una propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea de la Agencia Nacional del Espectro, mediante el análisis del programa de estrategia GEL y el diseño de una aplicación web que permita identificar las acciones y pasos ejecutados durante el proceso, para que sirva a la ANE y a otras entidades del Estado como insumo para fomentar el uso de las TIC en la gestión de la información.

Objetivos Específicos:

- Identificar y enunciar las acciones y prácticas relacionadas en los lineamientos, guías y documentación proporcionada por la estrategia de Gobierno en Línea de Colombia para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea de las entidades públicas.
- Examinar y describir una muestra representativa de aplicaciones web diseñadas o implementadas a nivel nacional e internacional, para la consulta e interacción de la ciudadanía con temáticas relacionadas con el espectro radioeléctrico, con el fin de tomarlas como insumos para el diseño de un sistema de información en línea para la ANE que permita la participación e interacción de la ciudadanía.
- Analizar la Resolución 711 de 2016 relacionada con la normatividad vigente de las bandas de uso libre en Colombia para los dispositivos de corto alcance y baja potencia, con el fin de identificar y estructurar la información que será insumo para el diseño del aplicativo web
- Analizar las Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR) allegadas a la ANE desde el año 2016 en cuanto a la temática de bandas de uso libre del espectro radioeléctrico, con

el fin de identificar las temáticas de interés, así como las necesidades de la ciudadanía, para que sirvan como insumo para el diseño del aplicativo.

- Diseñar una aplicación web de servicio de información sobre la utilización de bandas de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia, alineada a la Resolución 711 de 2016 y a las directrices de Gobierno en Línea y que responda a las necesidades identificadas.
- Identificar y enunciar cada una de las etapas, acciones y pasos llevados a cabo durante el proceso de diseño del aplicativo web, para que sirva como insumo para la elaboración de la propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea de la ANE.

1.2 ALCANCE

Este proyecto tiene como resultado final, elaborar una propuesta metodológica basada en el programa GEL y dirigida a la ANE para que dicha entidad la tome como insumo en la identificación, automatización y publicación de futuros servicios de información en línea.

El ejercicio práctico escogido en este trabajo de grado como caso de estudio para alimentar parte de la propuesta metodológica y ajustarla a las particularidades de la ANE, correspondió al diseño de una aplicación web que funciona como servicio de consulta e información en línea. No obstante, el presente trabajo de grado aborda únicamente la etapa de diseño del aplicativo web, con el fin de que este sea en un futuro parte de los insumos necesarios para que la entidad contrate los servicios de desarrollo e implementación del sistema de información.

Así mismo, el diseño del aplicativo web se basa únicamente en los contenidos de la Resolución 711 del 11 de octubre de 2016, expedida por la ANE para la operación y funcionamiento de dispositivos de corto alcance y baja potencia.

2 SERVICIOS DE GOBIERNO POR MEDIOS ELECTRÓNICOS

A continuación, se abordan los conocimientos más significativos en el campo de los servicios de Gobierno a través de medios electrónicos, cuyos objetivos entre otros persiguen que las entidades del Estado fortalezcan su relación con los ciudadanos, se incentive la participación y colaboración de los mismos en los asuntos públicos mediante el uso de herramientas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y se busque la excelencia y calidad en los servicios prestados. Así las cosas, los conocimientos desarrollados a continuación, le permitirán al lector entender y asimilar la relevancia que tiene para la ANE, la consecución de los objetivos descritos anteriormente.

En el contexto de Gobierno y de acuerdo con la guía de diseño e implementación de servicios por múltiples canales [1], un servicio es el conjunto de acciones o actividades de carácter misional, diseñadas para incrementar la satisfacción del usuario, dándole valor agregado a las funciones de la entidad. Ahora bien, los servicios de Gobierno por medios electrónicos se definen como aquellos servicios directos que benefician a los ciudadanos, a los empresarios y a los mismos servidores públicos y que son prestados por las entidades públicas a través de medios electrónicos. Muchos de estos servicios por medios electrónicos se apoyan en el uso y aprovechamiento de las TIC existentes.

La guía de diseño e implementación de servicios presenta la siguiente clasificación de servicios de Gobierno prestados por medios electrónicos, entre los cuales se halla el servicio de información, actor principal en el desarrollo del presente trabajo de grado:

a) **Servicios de Información:** Estos servicios, cumplen con propósitos informativos y generalmente son de una sola vía, entidad hacia el usuario. Ejemplo de estos pueden ser las publicaciones a través de la página web de la entidad con información al usuario sobre diferentes trámites y servicios que ofrece la entidad.
b) **Servicios transaccionales**: Son aquellos donde existe un intercambio con el usuario a través de medios electrónicos. Estos servicios pueden ser desde los más sencillos como aquellos relacionados con suscripciones, foros, chats, encuestas o peticiones, quejas y reclamos.

c) **Servicios de participación y colaboración:** En los cuales se enmarcan, los servicios e-consulta y servicios e-decision. Para los primeros se refiere al uso de aplicaciones (herramientas) en la entidad para producir un dialogo y una retroalimentación de los usuarios a través de medios electrónicos, en cuanto a los segundos, son aquellos usados con el objeto de empoderar a los usuarios para involucrarse y tomar en cuenta sus opiniones en la construcción conjunta de decisiones.

Ahora bien, de acuerdo con la misma guía, existen diferentes servicios que puede brindar una entidad por una gran variedad de canales; entre ellos:

a) servicios presenciales (oficinas de atención, kioscos de información, etc).
b) Servicios telefónicos (call centers, contact centers, sistemas de respuesta de voz, etc).
c) Servicios por telefonía móvil (adicional a los servicios de voz, servicios de mensajería corta, portal WAP, mensajería multimedia, etc).
d) Servicios por Internet (Portal web, Foros, Chat, redes sociales, etc).
e) Servicios por televisión (servicios informativos de una sola vía, servicios interactivos donde se descargan contenidos al usuario y el usuario responde, etc).

Adicionalmente existen múltiples dispositivos desde los cuales el usuario puede acceder a un canal, entre ellos: teléfonos fijos, móviles, computadores, etc. Esta interacción se puede evidenciar en la Figura 1. Interacción entre usuarios, dispositivos de acceso, canales y servicios.

Figura 1. Interacción entre usuarios, dispositivos de acceso, canales y servicios.

Fuente: Imagen adaptada del documento "Diseño e implementación de Servicios de Información por Múltiples canales" del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones"[1]

Por otra parte, de la guía anteriormente mencionada, es importante resaltar las etapas que se cursan cuando se ofrece un servicio de información, las cuales se pueden visualizar en la Figura 2. Ciclo de vida de un servicio

Figura 2. Ciclo de vida de un servicio

Fuente: Imagen extraída de la Guía de diseño e implementación de servicios por múltiples canales [1]

Como su nombre lo indica, la primera etapa corresponde a la "*identificación de las necesidades*" de los usuarios, la cual busca definir las características que deberá contener el servicio que se pondrá en operación. Este proceso se puede llevar a través de un ejercicio de caracterización de usuarios, el cual será abordado en las siguientes secciones. En cuanto a la segunda etapa "*diseño*", la guía establece dos clases de diseño, el primero corresponde al diseño de la "*lógica de negocio*" y el segundo a la "*forma de presentación*". En cuanto a la lógica de negocio, se refiere a los pasos lógicos para el alistamiento, prestación y evaluación del servicio. Este paso es importante ya que define la lógica del paso a paso que se debe llevar en los sistemas de información para la oportuna prestación del servicio. Ahora bien, en cuanto al diseño de la forma de presentación, el documento lo define como la forma en que se presentará la información de cara al usuario, es decir la imagen.

A continuación, se extraen los principios más importantes que recomienda tener en cuenta la guía a aquellas entidades que se encuentren en proceso de estructuración y diseño de servicios de Gobierno en Línea:

a) El servicio debe tener como centro al ciudadano.
b) Se debe contar con un recurso humano interdisciplinario.
c) A través de las TIC, propiciar la participación ciudadana.
d) Los servicios deben ser amigables y fáciles de usar, con interfaces sencillas y entendibles.
e) Se debe garantizar el derecho a la privacidad y el buen nombre de los usuarios, así como garantizar la protección de los componentes del servicio de accesos no autorizados.
f) Los servicios deben ser enfocados a que puedan ser usados por cualquier persona independientemente de sus condiciones físicas, de su cultura, de sus conocimientos, del acceso y tipo de tecnología que tenga para acceder al servicio.

2.1 DEFINICIONES

A continuación, se presenta un listado de términos y sus correspondientes definiciones que serán usados en el presente capítulo. Es importante mencionar que estas definiciones han sido recogidas de los diferentes documentos abordados en este trabajo, especialmente de [2] :

a) **Arquitectura de Información (AI):** Define la estructura con la cual está representada y almacenada la información de una organización, lo mismo que los servicios y los flujos de información existentes y que soporta. Incluye el modelo conceptual, el modelo de indicadores, los componentes de información y sus relaciones, y la representación lógica y física de los datos, entre otros. La tarea de la Arquitectura de Información es permitir a los usuarios hallar lo que buscan de la manera más fácil posible.
b) **Canal**: Mecanismo por el cual la entidad atiende a los usuarios en la prestación de sus servicios.
c) **Catálogo de sistemas de información:** Es un inventario detallado y documentado que contiene las fichas técnicas de los sistemas de información de una institución.

Este es uno de los artefactos que se utiliza para describir la arquitectura de sistemas de información.

d) **Ciclo de vida de los componentes de información:** Define el conjunto de estados en los que puede estar un componente de información desde su creación hasta su eliminación.

e) **Componente de información:** Es el término utilizado para referirse al conjunto de los datos, la información, los servicios de información y los flujos de información bajo un único nombre.

f) **Dato**: Es una representación simbólica de una característica particular de un elemento o situación, que pertenece a un modelo de una realidad. Tiene un tipo (por ejemplo, numérico, cadena de caracteres o lógico) que determina el conjunto de valores que el dato puede tomar. En el contexto informático, los datos se almacenan, procesan y comunican usando medios electrónicos. Constituyen los elementos primarios de los sistemas de información.

g) **Datos Abiertos**: Son todos aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos.

h) **Dominio**: Son las dimensiones desde las cuales se debe abordar la gestión estratégica de TI. Agrupan y organizan los objetivos, áreas y temáticas relativas a las TI.

i) **Estrategia TI:** Es el conjunto de principios, objetivos y acciones concretas que reflejan la forma en la cual una entidad decide utilizar las Tecnologías de la Información para permitir el logro de su misión de una manera eficaz.

j) **Flujo de información:** Corresponde a la descripción explicita de la interacción entre proveedores y consumidores de información, con un patrón repetible de invocación definido por parte de la entidad. Puede incorporar servicios de información, datos e información.

k) **Gestión TI**: Es una práctica, que permite operar, innovar, administrar, desarrollar y usar apropiadamente las tecnologías de la información (TI), con el propósito de agregar valor para la organización. La gestión de TI permite a una organización

optimizar los recursos, mejorar los procesos de negocio y de comunicación y aplicar las mejores prácticas.

l) **Información**: Es un conjunto de datos organizados y procesados que tienen un significado, relevancia, propósito y contexto. La información sirve como evidencia de las actuaciones de las entidades. Un documento se considera información y debe ser gestionado como tal.

m) **Información pública:** Es toda información que un sujeto obligado genere, obtenga, adquiera, o controle en su calidad de tal.

n) **Lineamiento**: Es una orientación de carácter general, corresponde a una disposición o directriz que debe ser implementada en las entidades del Estado colombiano.

o) **Mapa de información:** Está conformado por el conjunto de flujos de información internos y externos de la entidad u organización.

p) **Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de Tecnologías de la Información:** Es un modelo de referencia puesto a disposición de las instituciones del Estado colombiano para ser utilizado como orientador estratégico de sus arquitecturas empresariales, tanto sectoriales como institucionales. El Marco establece la estructura conceptual, define lineamientos, incorpora mejores prácticas y traza una ruta de implementación para lograr una administración pública más eficiente, coordinada y transparente, a través del fortalecimiento de la gestión de las Tecnologías de la Información. El propósito final de este Marco es habilitar la estrategia de Gobierno en Línea del país.

q) **Página Web**: una colección de información, que consiste en uno o más recursos destinados a ser procesados de forma simultánea, e identificados con un solo URI (Identificador de Uniforme de Recurso). Más concretamente, una página web consiste en un recurso con cero, uno o más recursos incrustados, que pretenden ser procesados como una sola unidad, y a la que se refiere de la URI del recurso que no esté incrustado. Cuando se hace referencia a una página web, se entiende que en la misma están incluidas aplicaciones informativas, interactivas (foros, blogs, chat, encuestas, formularios) y transaccionales (trámites y servicios en línea), es decir todo aquello que opera sobre una plataforma web.

r) **Publicar o divulgar**: Significa poner a disposición en una forma de acceso general a los miembros del público e incluye la impresión, emisión y las formas electrónicas de difusión.

s) **Servicio de información:** Es la integración de actividades que busca satisfacer las necesidades de información de uno o más grupos de interés. Los servicios de información son las diferentes formas de brindar acceso a la información.

t) **Sistemas de información:** Busca potenciar los procesos y servicios que presta la entidad a través de la gestión de los sistemas de información.

2.2 ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LÍNEA (GEL)

La Ley 1753 de 2015 "*Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*" [3], establece en su artículo 45 "*Estándares, modelos y lineamientos de tecnologías de la información y las comunicaciones para los servicios al ciudadano*", que corresponde al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de ahora en adelante MINTIC en coordinación con las entidades del estado responsables de trámites y servicios al ciudadano, expedir los estándares, modelos, lineamientos y normas técnicas para la incorporación de las TIC, que contribuyan a la mejora de los trámites y servicios que el Estado ofrece al ciudadano, los cuales deberán ser adoptados por las entidades estatales.

Es así como la Ley 1341 de 2009 "*Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones"*. [4], en sus artículos 2, 4, 17 y 35 establece los lineamientos y el rol que tendrá el MINTIC en el programa de implementación de Gobierno en Línea en las entidades del orden nacional.

De acuerdo con [5], la estrategia de Gobierno en Línea (GEL) liderada por el MINTIC, comprende el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que tienen como objetivo ayudar a promover la construcción de un Estado más eficiente, transparente, con servicios de alta calidad mediante el uso de las TIC, así como lograr la participación y colaboración de la ciudadanía en los asuntos públicos, lo anterior con el fin de impulsar la competitividad, el mejoramiento de la calidad de vida de todos los ciudadanos y permitir a las entidades

públicas dar ese salto a una evolución donde se adapten más fácilmente a las necesidades de la ciudadanía.

En resumen, la estrategia GEL tiene como enfoque los siguientes objetivos:

a) Fortalecer la relación de las entidades con los ciudadanos, a través de la promoción, empoderamiento y colaboración de los ciudadanos con el Gobierno.
b) Lograr que los ciudadanos cuenten con servicios de muy alta calidad.
c) Encontrar diferentes formas para que la gestión de las entidades públicas sea óptima gracias al uso estratégico de las TIC.
d) Garantizar la seguridad y privacidad de la información.

Teniendo en cuenta los objetivos anteriormente mencionados, la estrategia GEL ha dispuesto de 4 ejes temáticos, los cuales cubren extensamente los objetivos anteriormente mencionados:

a) TIC para Gobierno abierto.
b) TIC para Servicios.
c) TIC para Gestión.
d) Seguridad y privacidad en la Información.

Cada uno de estos ejes temáticos, brinda las actividades, herramientas, recursos y lineamientos necesarios para que cada una de las entidades las adapte de acuerdo con su misión y objetivos estratégicos.

Por otra parte, el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (AE) [6] para la Gestión de TI, es el instrumento principal para habilitar las estrategias contenidas en cada uno de los ejes temáticos antes descritos. Bajo este marco, se establecen las bases para el mejoramiento continuo, mediante la definición de 6 dominios, a saber, estrategia TI, Gobierno TI, Información, Sistemas de Información, Servicios Tecnológicos, y uso y apropiación.

En la siguiente sección, se profundizará en los dominios de la información y sistemas de información, los cuales guardan relación con los objetivos propuestos para el desarrollo del presente trabajo de grado.

2.3 INFORMACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN POR MEDIOS ELECTRÓNICOS

De acuerdo con el marco de referencia [6], la información es el principal generador de valor estratégico en las organizaciones. Así mismo se menciona en este documento que, la información es usada por las entidades del estado para responder a las necesidades de la institución, ya sea para tomar decisiones para los diferentes procesos o para atender los requerimientos de grupos de interés. Dentro de los principios establecidos en el marco de referencia, se establecen entre otros;

a) Principio de calidad de la información, para lo cual se debe asegurar que la información disponible cumpla con los atributos de: contenido apropiado, pertinente, creíble, oportuno, actualizado, exacto, accesible, completo y consistente.
b) Principio de información como bien público, bajo el cual se debe garantizar que la información esté disponible para todos los ciudadanos que lo requieran y que se fomente la divulgación de manera objetiva.
c) Principio de servicio de información, por medio del cual las entidades del estado deben permitir el uso e intercambio de información a través de un enfoque de orientación al servicio.

Ahora bien, para soportar las diferentes funciones de las entidades públicas, el marco de referencia establece que las instituciones públicas deben contar con sistemas de información que sean escalables, interoperables, seguros, funcionales, sostenibles y lo más importante que estén alineados con las recomendaciones establecidas. De igual forma, los sistemas de información de las entidades públicas pueden ser usados para sistemas de apoyo, misionales, de direccionamiento estratégico y portales digitales.

Dentro de los pasos involucrados para llevar a cabo con éxito, la implementación, seguimiento y mejoramiento continuo de un sistema de información se tiene:

a) Planeación y gestión de los sistemas de información.
b) Diseño de los sistemas de información.
c) Ciclo de vida de los sistemas de información.
d) Soporte de los sistemas de información.
e) Gestión de la calidad y seguridad de los Sistemas de información.

Estos pasos a su vez tienen unas actividades asociadas que se entrarán a revisar más adelante con el fin de identificar esas acciones y prácticas generales que apliquen a cualquier entidad del estado para la identificación, automatización y publicación de servicios de información, por ahora se seguirán estableciendo esos conceptos que ayuden al lector a comprender la importancia de la información y los servicios que con ésta se pueden lograr ofrecer a los ciudadanos a través del uso de las TIC.

Así las cosas, partamos de la ley que aplica al acceso de la información pública y posteriormente se expondrán algunos ejes temáticos, guías, criterios, lineamientos y directrices del programa de Gobierno en Línea, necesarios para el entendimiento del desarrollo de las siguientes secciones del documento, no obstante es importante mencionar que las guías descritas a continuación hacen énfasis en que su contenido, el cual corresponde a metodologías, variables, análisis y formatos son flexibles y por lo tanto es menester de cada una de las entidades adaptarlos de acuerdo con sus particularidades y necesidades.

2.3.1 Ley de acceso a la información pública

Uno de los sub criterios establecidos en la estrategia GEL consiste en que, todas las entidades del estado deben hacer pública la información básica y la establecida en la Ley 1712 de 2014 "*Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones"* [7]. Al revisar esta ley, se puede dar por sentado que existen unos derechos para los ciudadanos y unas obligaciones para las entidades públicas en cuanto a proporcionar y facilitar el acceso a la información de interés público, que se produce como resultado de las actividades misionales de las entidades a excepción de aquella información clasificada como información pública clasificada y pública reservada.

A continuación unos ejemplos de información pública clasificada y pública reservada [8]:

a) Dentro de la categoría de información pública clasificada se encuentra aquella cuyo acceso libre puede causar daño de derechos a personas naturales o jurídicas, entre las cuales se citan los siguientes ejemplos:
    - Aquella que pone en riesgo la intimidad de las personas.
    - Pone en riesgo la vida, salud o seguridad de las personas.

- Afecta los secretos comerciales, industriales o profesionales.

b) Para la categoría de información pública reservada, es aquella cuyo acceso libre puede causar daño a los intereses públicos:

- Defensa, Seguridad Nacional y Pública.
- Relaciones internacionales.
- Debido proceso en los procesos judiciales.
- Derecho de la infancia y la adolescencia.
- Estabilidad macroeconómica y financiera del país.
- Salud Pública.

Así mismo la ley es clara en indicar a las entidades que la información publicada debe estar en formatos accesibles, con datos abiertos y se deben establecer los mecanismos electrónicos necesarios para el acceso a dicha información, así como proporcionar el apoyo y asistencia respecto de los trámites y servicios.

Por último, la estrategia GEL y el Marco de Referencia AE [5] y [6], recomiendan a las entidades tener en cuenta los siguientes lineamientos para el acceso a la información pública:

a) Contar con una matriz de caracterización de usuarios que identifique, clasifique y priorice los grupos de interés.
b) Garantizar los mecanismos que permitan el acceso a los servicios de información por parte de los diferentes grupos de interés, contemplando características de accesibilidad, seguridad y usabilidad.
c) Impulsar el uso de información a través de mecanismos sencillos, confiables y seguros, para el entendimiento, análisis y aprovechamiento de la información.

2.3.2 Guía de datos abiertos

Tal y como se menciona en [8], el Gobierno ha venido presentando una transformación hacia gobiernos abiertos en donde la sociedad tiene un rol más activo y colaborador en los asuntos públicos. Por otra parte, es claro que el acceso a la información pública es un

derecho fundamental que tiene como objetivo garantizar la participación democrática y la transparencia en la gestión pública, entre otros.

Así las cosas, los datos abiertos se convierten en parte esencial de la información pública, en la medida que se permite reutilizar la información, sin restricciones de uso y en formatos de fácil lectura y análisis.

Los siguientes principios rigen los datos abiertos:

a) Primarios: Obtenerse de la fuente de origen, no en forma agregada o modificada.
b) Accesibles: Estar disponible para todos los usuarios.
c) Completos: Contener el mayor detalle posible, garantizando que la información sea suficiente y refleje la totalidad del tema.
d) Procesables por máquinas: Estar en formatos que permitan el procesamiento automático.
e) No propietarios: Formato en el cual ninguna entidad tenga el control exclusivo.
f) Oportunos y actualizados: Estar disponibles al tiempo que se garantice su valor y utilidad.
g) Licenciados de forma abierta: Términos de uso y licenciamiento abierto.
h) No discriminados: Para cualquier ciudadano, sin requerir registro o autenticación.

En cuanto a la publicación de datos abiertos, se deben tener en cuenta la siguiente secuencia de pasos descrita en la Figura 3. Pasos para publicar datos abiertos:

Figura 3. Pasos para publicar datos abiertos

Fuente: Imagen basada en la Guía de datos abiertos en Colombia [8]

El primer paso *"documentación"* hace referencia a describir los aspectos básicos de un conjunto de datos y sirve como herramienta para que los usuarios puedan entender el contenido y características de los datos. En cuanto *"estructuración"*, se busca transformar

el dato de formatos no textuales a formatos que permitan manipulación y conexión con otros datos, para ello es necesario que la entidad defina el formato más adecuado, entre estos están los formatos propietarios tales como, .XLS, .DOC, O .SHP., y los formatos libres tales como, .CSV, .TMX, XML, .ODF, .JSON. Por último, *"cargue de datos"*, se realiza a través de la publicación en una plataforma que permita la organización y fácil acceso, como por ejemplo el portal de datos del Estado Colombiano.

2.3.3 Catálogo de componentes de información

La construcción del catálogo de componentes de información se convierte en el punto de partida para la estructuración de lo que la estrategia de Gobierno en Línea ha llamado como "*Arquitectura de Información (AI)",* la cual será abordada más adelante. Por lo anterior, es importante que las entidades conozcan que componentes de información poseen y cuáles son sus características con el fin de proyectar nuevos servicios de información.

En cuanto al proceso para la construcción del catálogo de componentes de información, la Figura 4. Actividades para la construcción del catálogo de componentes de información., indica cada uno de los pasos para llevar a cabo este proceso:

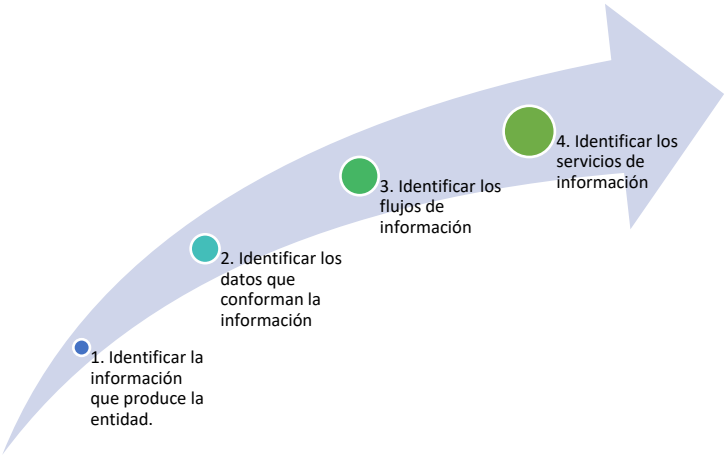


Figura 4. Actividades para la construcción del catálogo de componentes de información.

Fuente: Basado en la Guía técnica- G.INF.07 [9]

La Guía técnica para la construcción del catálogo de componentes de información [9] del MINTIC, recomienda que una vez sea identificada la información, los datos y flujos de información que produce la entidad, se deben caracterizar de acuerdo con ciertos atributos

tales como, descripción, área responsable, fuente oficial, clasificación de acuerdo con la Ley 1712 de 2014, tipo de información, frecuencia de generación, formato, tipo de datos, URL de publicación, etc.

En cuanto a los flujos de información, se deben evaluar los flujos internos y externos de la entidad (si aplica), y se debe tener en cuenta los actores involucrados que se muestran en la Figura 5. Flujo de Información.

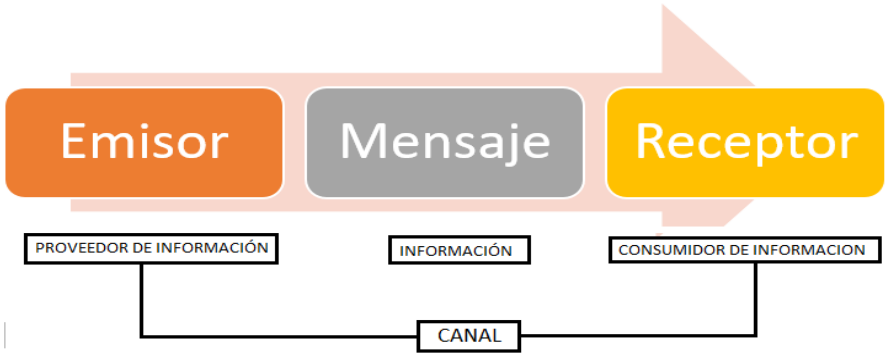


Figura 5. Flujo de Información.

Fuente: Basado en la Guía técnica- G.INF.07 [9]

Finalmente, se deben identificar los servicios de información que actualmente tiene la entidad o aquellos que pueda ofrecer y ser consumidos o utilizados por otros.

De acuerdo con la Guía del dominio de sistemas de información-G.SIS.01 [10], los servicios de información se basan a su vez en muchos casos en sistemas de información y por ende estos últimos soportan en muchos de los casos, el cumplimiento de las funciones de una entidad pública. La Guía, es enfática en recomendar que estos sistemas de información sean escalables, interoperables, seguros, funcionales y sostenible financiera y técnicamente.

Así mismo, la Guía G.SIS.01 establece que, en el proceso de estructuración de sistemas de información, se debe llevar a cabo inicialmente una planificación seguido de un diseño en el cual se debe tener en cuenta términos como apertura de datos, interoperabilidad, accesibilidad y usabilidad.

2.3.4 Caracterización de usuarios

La provisión de servicios de una entidad a través de canales electrónicos debe tener como objetivo dar solución a las principales necesidades y demandas de los ciudadanos, usuarios y grupos de interés con los que interactúa cada una de las instituciones públicas, en condiciones de calidad y facilidad de uso.

Pero a la pregunta: ¿cómo conocer o identificar las necesidades de los ciudadanos, usuarios o grupos de interés?, surge un mecanismo muy usado a nivel mundial y acogido por la estratega GEL: la caracterización de usuarios.

Este mecanismo busca conocer de una manera detallada las necesidades, expectativas, preferencias y características de la población objetivo, mediante una segmentación en grupos que comparten características similares (variables), tal y como se muestra en la Figura 6. Caracterización y segmentación de usuarios., de forma tal que los servicios que sean ofrecidos por las entidades respondan a las expectativas de éstos. Este ejercicio de caracterización debe realizarse como un paso previo al diseño e implementación de cualquier acción enfocada a la interacción y participación ciudadana.

Así las cosas, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha puesto a disposición una Guía metodológica [11] que busca facilitar a las entidades públicas el ajuste de la oferta institucional, así como presentar servicios enfocados a responder satisfactoriamente a los requerimientos identificados y lograr la participación activa de la ciudadanía. No obstante, esta entidad es clara en indicar que esta metodología debe ser adaptada a las particularidades y necesidades de cada una de las instituciones.

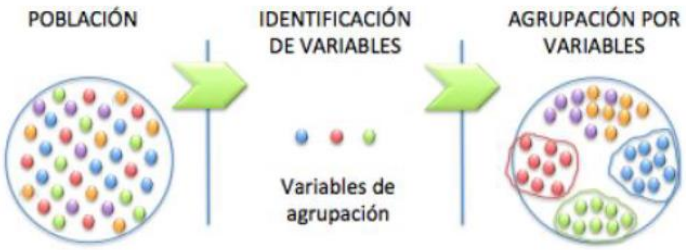


Figura 6. Caracterización y segmentación de usuarios.

Fuente: Imagen extraída de la Guía de caracterización de ciudadanos, usuarios y grupos de interés del Departamento Nacional de Planeación - DNP [11]

En cuanto a los pasos para realizar un ejercicio de caracterización de usuarios y su descripción, la Guía sugiere desarrollar las actividades plasmadas en la Figura 7. Pasos para realizar un ejercicio de caracterización., previo al diseño e implementación de un servicio de información.

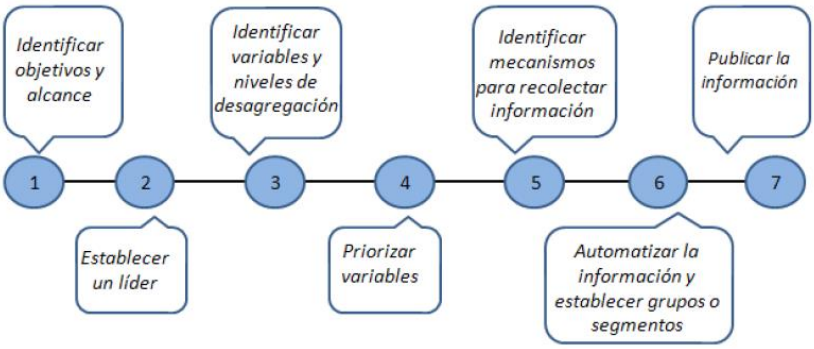


Figura 7. Pasos para realizar un ejercicio de caracterización.

Fuente: Imagen extraída de la Guía de caracterización de ciudadanos, usuarios y grupos de interés del Departamento Nacional de Planeación - DNP [11]

En cuanto al primer paso que corresponde a la identificación de los objetivos y alcance, cada una de las entidades del estado debe analizar qué quiere hacer, para qué lo hace, y cuál es el alcance del servicio de información que se pretende prestar a los ciudadanos (al definir los objetivos, la entidad debe definir si va a hacer una única caracterización para todos los servicios o si por el contrario se va a realizar el ejercicio para cada uno de los servicios a implementar, lo anterior con el fin de evitar duplicidad de acciones y desperdicio de recursos así como reprocesos con los ciudadanos en la recolección de la información).

En el segundo paso debe establecerse por parte de la entidad una persona o grupo interdisciplinar que conozca todos los proyectos o procesos de la entidad y que se haga responsable del ejercicio. Este líder a su vez deberá centralizar la información y difundirla al interior de la entidad.

El tercer paso constituye la identificación de variables requeridas a medir con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos en el paso 1. Estas variables ayudarán a caracterizar los ciudadanos o grupos de interés y a su vez pueden ser geográficas, demográficas, intrínsecas, de comportamiento, etc. Se debe tener en cuenta que las variables a escoger deben ser fácilmente medibles y que el levantamiento y análisis de la información sea a un costo razonable. Ahora bien, una vez identificadas las categorías o tipos de variables para el ejercicio, se debe establecer cuál será el nivel de profundidad de la información o de desagregación requerido.

Para el paso 5, se debe revisar si la entidad cuenta con bases de datos o si por el contrario se deben buscar los mecanismos necesarios para recolectar la información que servirá de insumo para la caracterización. Entre los mecanismos más comunes, se encuentran las encuestas, puntos de atención y servicio al ciudadano, buzones de sugerencias, registros administrativos, grupos focales, experimentos de usuarios, observación directa, etc.

Una vez se ha recolectado la información de cada una de las variables, el paso 6 consiste en la estructuración y automatización de bases de datos que faciliten el análisis de la información con miras a realizar el ejercicio de segmentación de usuarios o grupos de interés en subgrupos con características similares.

2.3.5 Accesibilidad

Como lo menciona la estrategia GEL, la accesibilidad busca que los trámites y servicios disponibles por medios electrónicos cuenten con las características necesarias para que toda la población pueda acceder a ellos incluso aquella que se encuentra en situación de discapacidad o que por sus condiciones de acceso pueda llegar a tener dificultades ya sea porque se encuentra en un ambiente ruidoso o con conexión lenta o que no pueda contar con un equipo de última tecnología.

En términos de accesibilidad, la estrategia GEL brinda como recurso la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5854 y la Guía interactiva de implementación [12], cuyo objetivo es establecer los requisitos de accesibilidad que son aplicables a las páginas web para permitir que sus visitantes puedan percibir, entender, navegar, interactuar y contribuir con los sitios web. Esta norma está basada en el documento de referencia WCAG 2.0 (Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web).

Los requisitos anteriormente mencionados se pueden clasificar en tres niveles de cumplimiento según la norma NTC 5854, donde cada uno de estos niveles indican el mayor o menor grado de accesibilidad y se denominan como niveles de conformidad, estos se conocen como: A, AA, y AAA.

Para que un sitio web sea conforme con un nivel específico, debe satisfacer todas y cada una de las exigencias de conformidad en cada nivel y es importante tener en cuenta que cuando una página web forma parte de una serie de páginas web que presentan un proceso, todas las páginas en ese proceso deben ser conformes con el nivel especificado o uno superior.

2.3.6 Usabilidad

De acuerdo con la Guía “Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea” [13] del MINTIC, la usabilidad se entiende como la cualidad, característica y comportamiento que debe poseer un producto interactivo para ser fácil de usar y comprender por quien lo usa.

Ahora bien, asegurar que un sitio web estatal sea fácil de usar ya no es un valor agregado, sino por el contrario, es fundamental que las entidades tengan en cuenta los lineamientos y recomendaciones de usabilidad con el fin de garantizar el éxito en los portales web y proporcionar una experiencia agradable a los usuarios.

A continuación, se presentan algunos ejes temáticos que tienen una relación directa con el diseño de usabilidad en los sistemas de información.

2.3.6.1 Arquitectura de la Información

Como se mencionó anteriormente, la Guía técnica para la construcción del catálogo de componentes de información" [9], establece que la Arquitectura de Información (AI) se convierte en el primer paso para la identificación y construcción de servicios de información. El término "Arquitectura de Información" fue utilizado por primera vez por Richard Wurman en 1975, para definir la AI como el estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y comprensión de la información.[13]

Es importante mencionar que, según la Guía de Usabilidad [13], se ha comprobado que las entidades obtienen beneficios al definir y construir una AI, entre estos, mejorar su gestión de la información, la calidad, oportunidad y transparencia de la información, así como proyectar nuevos servicios de información para automatizar.

Por otra parte, esta Guía indica que la AI es uno de los aspectos más importantes en la experiencia que va a percibir el usuario cuando estén navegando en las páginas web, ya que su principal tarea es permitir a los usuarios hallar lo que buscan de la manera más fácil posible.

2.3.6.2 Diseño de Interacción

De acuerdo con [13] , el diseño de interacción es importante en los diseños de sitios web ya que a través de este mecanismo, se define el comportamiento y las características que debe tener un producto interactivo para ser fácil de usar y de comprender. El objetivo del diseño de interacción está enfocado en garantizar que las interfaces y los espacios interactivos con los que se van a relacionar los usuarios estén a la altura de sus necesidades y expectativas.

2.3.6.3 Diseño de interfaz de usuario

En [13] se indica que el diseño de interfaz de usuario hace parte esencial en la construcción de sitios web enfocados a la experiencia del usuario y su interacción con el sitio. Este involucra los conceptos propios del diseño, los cuales están dirigidos y enfocados a proporcionar a los usuarios interfaces útiles y atractivas, así como permitirles recuperar, consultar e interactuar con la información.

2.3.7 Lineamientos para el diseño e implementación de mediciones de percepción y expectativas ciudadanas

El DNP brinda a las entidades públicas una guía para el diseño y aplicación de mediciones de percepción ciudadana [14]. Esta guía presenta una metodología y recomendaciones para desarrollar ejercicios de percepción ciudadana, ya que como se indica en la misma, en la administración pública es de suma importancia tener en cuenta la opinión de los ciudadanos como insumo para identificar los requerimientos del servicio que se presta, así como retroalimentar su desempeño.

De esta forma, el DNP recomienda realizar este ejercicio constantemente para identificar puntos críticos de trabajo, oportunidades de mejora, expectativas y necesidades de los ciudadanos. Como en casos anteriores, la metodología, variables, análisis y formatos propuestos en la guía son flexibles y es menester de cada una de las entidades adaptarlos de acuerdo con sus particularidades y necesidades.

A continuación, la Figura 8. Proceso para el desarrollo de ejercicios de medición de percepción., describe de modo global, el flujo de pasos identificados por la guía para el desarrollo del ejercicio de percepción ciudadana.

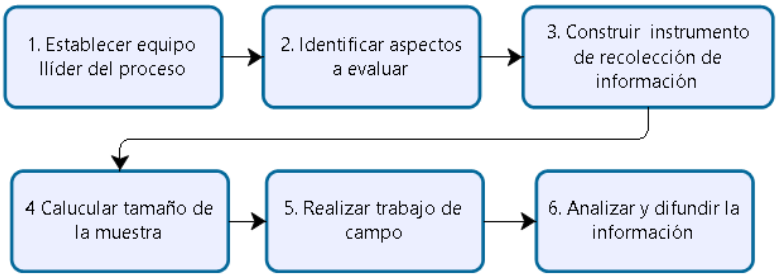


Figura 8. Proceso para el desarrollo de ejercicios de medición de percepción.

Fuente: Imagen basada en el documento "Lineamientos para el diseño e implementación de mediciones de percepción y expectativas ciudadanas" del Departamento Nacional de Planeación"[14].

El primer paso corresponde a la conformación de un equipo de trabajo al interior de la entidad, para lo cual la guía recomienda que sean participantes de las diferentes dependencias de la entidad. Dentro de sus responsabilidades está la de coordinar la realización de cada una de las etapas del proceso, centralizar la información resultante, difundir la información al interior de la entidad para mejorar los procesos e intervenciones de cara al ciudadano, liderar el análisis de los resultados y generar los espacios que permitan formular acciones y mejoras efectivas.

En el segundo paso "*identificar aspectos a evaluar*", la guía recomienda que adicional a la medición general de percepción en los aspectos a evaluar, se incluya la percepción respecto a los canales de atención y al resultado final de la prestación del servicio, lo anterior puede ser mediante cuestionarios.

El tercer paso *"construir instrumento",* puede ser mediante la estructuración de un cuestionario, para lo cual la guía recomienda:

a) Escoger bien las preguntas y la redacción del cuestionario.
b) Establecer un límite de tiempo de 15 minutos para desarrollar el cuestionario.
c) Hacer una breve introducción sobre el objetivo del estudio y la confidencialidad de la información.
d) Realizar una prueba piloto al cuestionario, para validar su estructura, orden y redacción de las preguntas.
e) Establecer escalas de medición (numéricas o nominales) por cada pregunta.

El cuarto paso "*calcular tamaño de muestra",* corresponde a definir el número de personas a ser encuestadas y este dato se puede obtener a partir de la aplicación de fórmulas para la identificación de una muestra representativa en caso de existir bases de datos, por el contrario, si no existen bases de datos el tamaño de la muestra representativa no puede ser inferior al 3% del promedio mensual de ciudadanos atendidos en el punto de servicio.

En cuanto al quinto paso *"Realizar un trabajo de campo"*, la guía realiza una serie de recomendaciones previas a la aplicación de las encuestas a los ciudadanos y por último el paso de *"analizar y difundir la información*", en el cual el equipo de trabajo deberá producir un informe para su respectiva evaluación y conclusiones.

3 ACCIONES Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS POR LA ESTRATEGIA GEL PARA EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN LÍNEA

Uno de los primeros pasos en la construcción de la propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios en línea dirigida a la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la cual será abordada en el capítulo 8 del presente documento, consiste en identificar y extraer una serie de acciones y prácticas generales recomendadas por la estrategia GEL para la puesta en funcionamiento de servicios de información, lo anterior de acuerdo con las guías y documentos de orientación establecidos por ésta. El objetivo de este ejercicio inicial es tomar estas acciones identificadas y construir con base en estas, una metodología adaptada a las particularidades y necesidades de la ANE.

Por lo anterior, como primer paso en la consecución del objetivo final del presente trabajo de grado, la Tabla 1. Acciones y prácticas generales identificadas de la estrategia GEL, para la identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea., contiene estas acciones y prácticas identificadas del análisis de cada uno de los recursos técnicos y normativos establecidos por la estrategia GEL.

Tabla 1. Acciones y prácticas generales identificadas de la estrategia GEL, para la identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea.

ACCIONES Y PRÁCTICAS GENERALES SEGREGADAS DE ACUERDO A CADA UNA DE LAS TEMÁTICAS ABORDADAS POR LA ESTRATEGIA GEL	
Documento: Guía como construir el catálogo de componentes de información.	
Objetivos: — Lograr que las entidades conozcan que componentes de información poseen, cuáles son sus características, con el fin de proyectar nuevos servicios de información. — Obtener un catálogo de información de la entidad. — Iniciar la construcción de la Arquitectura de Información (AI) de las entidades.	
Pasos/Actividades:	1. Identificar y reunir las fuentes de información (activos de información, datos abiertos, fuentes de información, etc).

	2. Identificar a partir de las funciones y obligaciones legales de la entidad que información debe producir. 3. Validar con todas las áreas de la entidad la información identificada con el fin de identificar información faltante. 4. Caracterizar la información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar la información). 5. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización de información. 6. De acuerdo con la información recolectada en el paso anterior, identificar los datos que conforman la información. 7. Construir un diccionario de datos (asegurar que todos los datos que son importantes para la entidad sean definidos y conceptualizados). 8. Identificar si aplica, los datos georreferenciados que posee la entidad. 9. Caracterizar los datos (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los datos). 10. Establecer y diligenciar plantilla de caracterización de datos. 11. Identificar los flujos de información, de acuerdo con la identificación de información y de datos llevada a cabo en los pasos anteriores. 12. Caracterizar los flujos de información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los flujos de información). 13. Establecer y diligenciar plantilla de caracterización de flujos de información. 14. Identificar los servicios de información que tiene la entidad para ofrecer y ser consumidos o utilizados por otros. 15. Caracterizar los servicios de información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los servicios de información). 16. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización servicios.
Documento: Guía de caracterización de ciudadanos, usuarios y grupos de interés.	
Objetivos: — Identificar las necesidades de los ciudadanos, usuarios o grupos de interés con los que interactúa la entidad. — Conocer de una manera detallada las necesidades, expectativas, preferencias y características de la población objetivo, mediante una segmentación en grupos que comparten características similares (variables). — Ajustar la oferta institucional y presentar servicios enfocados en responder satisfactoriamente a los requerimientos identificados, así como lograr la participación activa de la ciudadanía. — Adecuar la implementación de sistemas y tecnologías de la información a las expectativas y preferencias de los usuarios en materia de canales electrónicos. **Recomendación:** Este ejercicio de caracterización debe realizarse como un paso previo al diseño e implementación de cualquier acción enfocada a la interacción y participación ciudadana.	
Pasos/Actividades:	1. Identificar los objetivos de la caracterización y su alcance. 2. Establecer una persona o grupo líder del ejercicio de caracterización de usuarios (se recomienda una persona o grupo interdisciplinario). 3. Establecer variables y niveles de desagregación de la información a requerir por parte de los ciudadanos o empresas. 4. Priorizar variables de acuerdo con los siguientes criterios: relevantes, económicos, medibles, asociativos y consistentes. 5. Definir mecanismo de levantamiento de información de las variables, para las cuales la entidad no cuenta con información. 6. Automatizar la información y establecer segmentación de usuarios. 7. Divulgar y publicar los resultados del ejercicio de caracterización
Documento: Guía interactiva de implementación de accesibilidad (Norma Técnica - NTC 5854)	
Objetivo: Lograr que los servicios disponibles por medios electrónicos cuenten con las características necesarias para que toda la población pueda acceder a ellos, incluso aquella que se encuentra situación de discapacidad.	

Pasos/Actividades:	1. Establecer el nivel de conformidad (A, AA, AAA) que tendrá el sitio web a diseñar de acuerdo con la norma técnica NTC 5854. 2. Incorporar cada una de los requisitos de accesibilidad en el diseño del sitio web, lo anterior de acuerdo al nivel de conformidad establecido.
Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea.	
Objetivo: Definir las cualidades, características y comportamientos que debe poseer un producto interactivo, para ser fácil de usar y comprender por quien lo usa.	
Pasos:	1. Realizar el diseño de Arquitectura de la información de la página web. 2. Revisar la Arquitectura de información para determinar si el contenido es útil y satisface las necesidades de los usuarios. 3. Realizar el diseño de Interfaz del usuario. 4. Realizar el diseño de Interacción. 5. Llevar a cabo un diseño de optimización del sitio web para garantizar su aparición en los primeros lugares de las páginas de los motores de búsqueda. 6. Llevar a cabo pruebas de usabilidad. 7. Llevar a cabo test de usuarios. 8. Realizar múltiples evaluaciones a lo largo del proceso de diseño y desarrollo.
Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea – Arquitectura de la Información	
Objetivo: Permitir a los usuarios hallar lo que buscan de la manera más fácil posible.	
Pasos/Actividades:	1. Estudiar e identificar las necesidades de los usuarios, lo que esperan del sitio web. 2. Organizar, clasificar y estructurar la información del sitio, de acuerdo con las necesidades de los usuarios. 3. Definir los rótulos y etiquetas que se emplearán en el sitio web y hacer que correspondan adecuadamente al lenguaje y necesidades de los usuarios. 4. Desarrollar los entregables necesarios para comprender y justificar los resultados del proceso de la Arquitectura de la Información (análisis de necesidades de usuarios y objetivos del sitio, análisis de arquetipos de usuarios, estudios de personajes y escenarios de uso, resultados de investigaciones y pruebas con usuarios, mapas de navegación, mapas de sitio o blueprints, prototipos de baja resolución, maquetas o wireframes)
Directrices:	1. Definir claramente los objetivos del sitio web. 2. Elaborar estudios de personajes y escenarios. 3. Identificar claramente las necesidades de los usuarios. 4. Llevar a cabo una evaluación constante para identificar el nivel de impacto y facilidad de uso de los sitios web. 5. Realizar test de evaluación con usuarios. 6. Estudiar cuales son las secciones más visitadas y aquellas que reciben menos visitas del sitio web. 7. Verificar la Arquitectura de la información del sitio web 8. Comprobar el diseño de la Arquitectura de información, por medio de herramientas tales como, Card Sorting, Tree testing o Test de 5 segundos. 9. Proporcionar una navegación global visible y consistente a lo largo del sitio web. 10. Proporcionar una navegación de contexto siempre que sea necesario. 11. Diseñar y proporcionar una ruta de migas. 12. Usar URL limpios en todo el sitio web. 13. Proporcionar a los usuarios un mecanismo de reconocimiento de ubicación dentro del sitio web. 14. Definir y mostrar en el sitio web una tagline clara y útil para los usuarios. 15. Formular enlaces claros, sencillos y sin ambigüedades. 16. Diseñar teniendo en cuenta las limitaciones de memoria de los usuarios.

Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea – Diseño de Interfaz de Usuario	
Objetivo: Realizar diseños de sitios web enfocados a la experiencia del usuario y su interacción con el sitio web	
Directrices	1. Ubicar el logotipo de la entidad en el mismo lugar en todas las páginas y vincularlo con la página de inicio. 2. Diseñar páginas web que sean consideradas ordenadas y limpias por los usuarios. 3. Evitar diseñar interfaces en movimiento. 4. Evitar que los contenidos y elementos importantes del sitio web sean confundidos con publicidad. 5. Verificar que el texto y las imágenes de texto tengan suficiente contraste de brillo y color en el fondo. 6. Asegurar que toda la información transmitida a través de color, está también disponible sin color. 7. Evitar la alineación justificada del texto de prosa al margen izquierdo y derecho a la vez. 8. Utilizar un ancho promedio entre 60 y 80 cpl (caracteres por línea) para el cuerpo del texto. 9. Asignar fuentes tipográficas universales desde la hoja de estilo CSS para todos los textos. 10. Evitar usar texto subrayado, a menos que sea un hipervínculo. 11. Utilizar el espacio en blanco para generar relaciones entre los elementos y contenidos de la página. 12. Utilizar un diseño de página que no genere desplazamiento horizontal. 13. Habilitar el acceso a la página de inicio mediante hipervínculo en el logotipo y con un vínculo de texto rotulado como "inicio". 14. Enfocar claramente todos los elementos de la página de inicio en las tareas claves del usuario. 15. Diseñar en la página de inicio contenidos que ejemplifiquen con claridad el resto del sitio web. 16. Asignar estilos para la lectura en pantalla e impresión en papel. 17. Diseñar el sitio web independiente del navegador. 18. Diferenciar claramente los vínculos visitados de los vínculos sin visitar. 19. Verificar que el código HTML y CSS del sitio web cumple con estándares.
Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea – Diseño de Interacción	
Objetivo: Garantizar que las interfaces y espacios interactivos con los que se relacionarán los usuarios, estén a la altura de sus necesidades y expectativas.	
Pasos/Actividades:	1. Analizar y evaluar las necesidades de los usuarios enfocándose principalmente en las características interactivas del producto. 2. Definir el comportamiento que tendrá la interfaz en la interacción con los usuarios. 3. Diseñar prototipos que puedan ser comprendidos por el equipo de desarrollo y que puedan ser sometidos a una evaluación. 4. Usar métodos de evaluación propios para corroborar que el producto satisface las necesidades de los usuarios.
Directrices:	1. Distinguir claramente los campos obligatorios de los opcionales. 2. Asociar claramente las etiquetas con los campos de formulario. 3. Proporcionar una validación dinámica de datos, antes de que el usuario envíe el formulario. 4. Diseñar e implementar una página específica para el error de página no encontrada (404). 5. Evitar desplegar ventanas no solicitadas por el usuario. 6. Verificar que el botón “atrás” nunca deje de funcionar dentro del sitio. 7. Optimizar el sitio para asegurar que el tiempo de carga de las páginas sea el mínimo. 8. Proporcionar ejemplos en los campos del formulario que sean de fácil compresión. 9. Redactar páginas de confirmación, claras e informativas.
Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea - Búsqueda	

Objetivo: — Ayudar a los usuarios a encontrar lo que buscan mediante un motor de búsqueda. — Formular una estrategia de posicionamiento (SEO- Search Engine Optimization) para garantizar la aparición en los primeros lugares de los motores de búsqueda.	
Directrices:	1. Definir una estructura jerárquica de enlaces clara y coherente. 2. Realizar una evaluación del mercado y estructura de los documentos HTML que componen el sitio web 3. Optimizar el contenido para asegurar la aparición de las frases claves. 4. Mejorar los títulos individuales de cada página para asegurar que correspondan con lo que buscan los usuarios. 5. Buscar enlaces rotos y corregirlos. 6. Sugerir la utilización de esquemas de URL amigables que correspondan adecuadamente con la estructura del sitio. 7. Sugerir el uso de dominios que puedan ser potencialmente fáciles de usar. 8. Establecer una estrategia para generar vínculos externos hacia el sitio. 9. Articular la estrategia de búsqueda con alguna campaña de pauta en motores de búsqueda (SEM- Search Engine Marqueting). 10. Sugerir modificaciones en la estructura del sitio para disminuir el porcentaje de rebote y ofrecer un mejor servicio a los usuarios. 11. Proveer un motor de búsqueda interno en todas las páginas y ubicarlo preferiblemente en la parte superior derecha. 12. Permitir las búsquedas con términos familiares para los usuarios y contemplar los errores de digitación. 13. Incluir en las páginas de resultados, las sugerencias para ayudar al usuario a encontrar lo que busca. 14. Garantizar que el sitio web que se está diseñando se ubique dentro de los 10 primeros resultados de los motores de búsqueda para frases y palabras claves relacionadas con la entidad.
Documento: Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en Línea - Contenido	
Objetivo: Verificar que el contenido que será provisto por la entidad sea útil para los usuarios.	
Directrices:	1. Proveer un contenido útil. 2. Utilizar el esquema de pirámide invertida (comenzar el texto con la información más importante) para escribir contenidos en el sitio web. 3. Escribir los títulos y encabezados claros, así como asegurar que sean semánticamente correctos. 4. Preferir el uso de listas ordenadas, listas sin orden y listas de definiciones en vez de párrafos en prosas. 5. Estructurar el contenido para que pueda ser fácilmente escaneado por cualquier tipo de usuario. 6. Asegurarse de que no existan vínculos rotos. 7. Escribir contenido que sea fácilmente encontrado por los usuarios.
Documento: Lineamientos para el diseño e implementación de mediciones de percepción y expectativas ciudadanas	
Objetivo: — Orientar al diseño y aplicación de mediciones de percepción ciudadana con el fin de identificar puntos críticos de trabajo, oportunidades de mejora, expectativas y necesidades de los ciudadanos. — Medir el sentimiento y recordación de los ciudadanos respecto al servicio recibido en su interacción con la entidad.	

— Identificar que tanto vínculo se generó al prestar el servicio.	
Pasos/Actividades:	1. Establecer un equipo líder del ejercicio. 2. Identificar aspectos a evaluar. 3. Construir instrumento de recolección de información. 4. Calcular tamaño de muestra. 5. Realizar un Trabajo de campo. 6. Analizar y difundir la información.
Documento: Diseño e implementación de Servicios de Información por Múltiples canales	
Objetivo: Ser una referencia para el desarrollo de servicios de Gobierno por medios electrónicos.	
Pasos/Actividades	1. Identificación de necesidades (caracterización de usuarios). 2. Identificar restricciones organizacionales. 3. Establecer el tipo de servicio a ofrecer (información, transacción, participación, colaboración, etc) 4. Identificar las características requeridas del servicio. 5. Diseño del servicio. 5.1. Establecer propósito del servicio 5.2. Definir cuál es el contenido y la información que requiere el servicio. 5.3. Diseño de la lógica de negocio a través de la definición de los pasos necesarios para el alistamiento, prestación y cierre del servicio y luego llevarlos a una herramienta tecnológica que permita plasmarlos en algoritmos. 5.4. Diseño de la forma de presentación y de acceso del usuario. 5.5. Establecer criterios de evaluación del servicio para conocer el desempeño del sistema y satisfacción de los usuarios. 6. Selección del canal para interrelación con los usuarios (internet, telefonía móvil, televisión, etc) 7. Establecer la aplicación sobre el canal (SMS, página web, aplicaciones, contenidos interactivos, etc). 8. Establecer él o los dispositivos con los que el usuario accederá al servicio. 9. Identificar los requerimientos de Hardware. 10. Identificar los requerimientos de Software. 11. Identificar los requerimientos del canal. 12. Diseñar la Interfaz de usuario. 13. Establecer un protocolo de pruebas de aceptación de la aplicación, acceso, interfaz y servicio extremo a extremo. 14. Diseñar el proceso o procedimiento bajo el cual operará el servicio (este proceso debe ser reconocido y aprobado por la entidad). Entiéndase por proceso, la serie de actividades hechas con un propósito en particular. Este diseño debe producir resultados homogéneos, independientemente del servicio y del equipo de trabajo que lo realice. 15. Implementación del servicio. 15.1. Establecer y capacitar al personal que estará a cargo del mantenimiento, disponibilidad de la plataforma tecnológica y de la infraestructura física que soportará la prestación del servicio. 15.2. Llevar a cabo el lanzamiento del servicio. 16. Operación del servicio. 17. Incorporación de controles de seguridad y manejos de sesión. 18. Mejora continua del servicio.
Directrices:	1. Analizar las implicaciones organizacionales, de servicio al usuario y consideraciones en relación con el diseño e implementación de servicios por múltiples canales. 2. Establecer un plan completo para el diseño e implementación de servicios por múltiples canales, teniendo en cuenta las implicaciones mencionadas anteriormente. 3. Identificar las capacidades requeridas que podrá encontrar en la entidad y aquellas que deberán ser provistas por terceros para llevar a cabo una iniciativa de implementación de servicios a través de múltiples canales.

	4. Determinar el equipo de trabajo que se encargará del diseño del servicio. 5. Identificar los usuarios a los que estará dirigida la iniciativa del servicio a implementar (¿quiénes son?, ¿dónde están?, ¿cuáles son sus motivaciones y necesidades?, ¿qué es lo que le interesa del servicio de la entidad?, ¿de qué canales disponen?, ¿cómo se interrelacionan con la entidad?, entre otros elementos a conocer). 6. Identificar las características de los servicios que se van a desarrollar (si se trata de servicios de información, de consulta u otro tipo de servicio). 7. Identificar las características de los canales que se pueden utilizar para la implementación del servicio (de una sola vía, de dos vías, características de seguridad, características de acceso a los canales, entre otros). 8. Identificar la forma como la entidad pública se va a relacionar con el usuario (¿Qué tener en cuenta antes de atender al usuario?, ¿Cuáles serán los protocolos de atención del ciudadano?, ¿Cómo será el cierre de ciclo de atención del usuario?, entre otros). 9. Realizar el diseño del servicio.
Documento: G.SIS.01- Guía del dominio de Sistemas de Información	
Objetivos: — Orientar a las entidades en la implementación de sistemas de información. — Establecer mecanismos para lograr de forma ordenada, estructurada, eficiente y segura, que los sistemas de información estén alineados con los objetivos estratégicos de una organización, aumentando la satisfacción de los distintos usuarios de las aplicaciones.	
Pasos/Actividades	1. Planificar los sistemas de información (describir el sistema de información y el servicio que éste prestará) 1.1. Establecer un directorio detallado de sistemas de información, en la cual se establezca el nombre, descripción, alcance, necesidades de negocio, servicio prestado, la categoría del sistema de información (misional, administrativo, financiero, de apoyo, etc), las interfaces, interoperabilidad con otros sistemas, lenguajes de programación usados, plataforma de aplicaciones, ubicación en el servidor. 2. Diseñar los sistemas de información. 2.1. Apertura de datos 2.2. Interoperabilidad 2.3. Accesibilidad 2.4. Guía de estilo y usabilidad 2.5. Implementación de componentes de información 2.6. Definir requisitos funcionales y no funcionales. 2.7. Establecer los patrones de diseño. 2.8. Establecer los diagramas de casos de uso. 2.9. Diseño de vista de componentes o módulos del sistema de información. 2.10. Diagramas de secuencia para las funcionalidades más relevantes del sistema. 2.11. Vista de despliegue físico. 2.12. Diagrama de red. 2.13. Diagrama de despliegue lógico. 3. Ciclo de vida de los sistemas de información 3.1. Definición de requerimientos. 3.2. Arquitectura. 3.3. Desarrollo. 3.4. Pruebas. 3.5. Gerencia de Proyecto. 3.6. Administración de cambios. 3.7. Modelamiento de Negocio. 3.8. Arquitectura empresarial. 3.9. Elaboración de términos de referencia. 3.10. Aseguramiento de calidad. 3.11. Producto de trabajo.

	3.12. Plan de capacitación y entrenamiento para los sistemas de información. 3.13. Manual de usuario, técnico y de operación del sistema de información. 4. Soporte de los sistemas de Información. 4.1. Servicios de mantenimiento de sistemas de información con terceras partes. 4.2. Estrategia de mantenimiento de los sistemas de información. 5. Gestión de la calidad y seguridad de los sistemas de Información. 5.1. Plan de calidad de los sistemas de información. 5.2. Seguridad y privacidad de los sistemas de información. 5.3. Criterios no funcionales y de calidad de los sistemas de información 5.4. Auditoría y trazabilidad de los sistemas de información.
Documento: Guía de datos abiertos en Colombia	
Objetivo: Permitir a los ciudadanos reutilizar la información, sin restricciones de uso y en formatos de fácil lectura y análisis.	
Pasos/Actividades	1. Documentar los datos para entender el contenido y características de los datos. 2. Transformar los datos de formatos no textuales a formatos que permitan su manipulación y conexión con otros datos. 3. Cargue y publicación de datos en una plataforma que permita la organización y fácil acceso.

Durante la realización de este ejercicio, se evidencia que, más que una metodología general, se podría decir que se identificó una secuencia de actividades segregadas por temáticas, lo que sustentan aún más el objetivo principal de este proyecto, el cual corresponde a definir un único procedimiento de actividades ordenadas y articuladas entre los diferentes elementos inmersos en la identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea.

Específicamente, se identifica la existencia de diferentes temáticas que cubren extensamente y de una forma muy detallada el objetivo planteado por la estrategia GEL, no obstante, como se mencionó anteriormente, no existe una articulación entre los diferentes contenidos, ya que éstos son trabajados de forma independiente. Es así como se puede observar que muchos de los documentos relacionados en la Tabla 1. Acciones y prácticas generales identificadas de la estrategia GEL, para la identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea., redundan en sus actividades.

En consecuencia, esto representa un grado de dificultad para las diferentes entidades del Estado que pretenden a través de sus oficinas de TI, iniciar el ejercicio de entender y apropiar una metodología sistemática que les sirva para gestionar sus servicios de información.

De cualquier modo, teniendo en cuenta la importancia de los contenidos de cada uno de los documentos abordados en el presente capítulo, estos serán la base y referencia principal en la construcción de la propuesta metodológica que se desarrollará al final de éste documento.

4 HERRAMIENTAS WEB PARA CONSULTA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN LÍNEA

El presente capítulo tiene como objetivo presentar una descripción, análisis y evaluación de una muestra representativa de aplicaciones web implementadas a nivel nacional e internacional para la consulta e interacción de la ciudadanía con temáticas relacionadas con el espectro radioeléctrico.

A través de esta revisión, se pretende evaluar con respecto a los principales criterios de accesibilidad y usabilidad de Gobierno en línea, los diseños y características inherentes a cada una de estas aplicaciones web, con el fin de tener una referencia en la construcción del diseño que se presentará en un capítulo posterior.

4.1 APLICACIONES WEB EN COLOMBIA

La entidad encargada en Colombia de gestionar el espectro radioeléctrico, así como atribuirlo y planificarlo es la Agencia Nacional del Espectro (ANE).

Así las cosas y en línea con la Política de Espectro Radioeléctrico de Colombia 2015-2018 [15], la ANE ha dispuesto de unas herramientas didácticas que se encuentran disponibles en su página web en la sección *"Portales ANE"* tal y como se muestra en la Figura 9. Herramientas de consulta de espectro en Línea de la ANE.

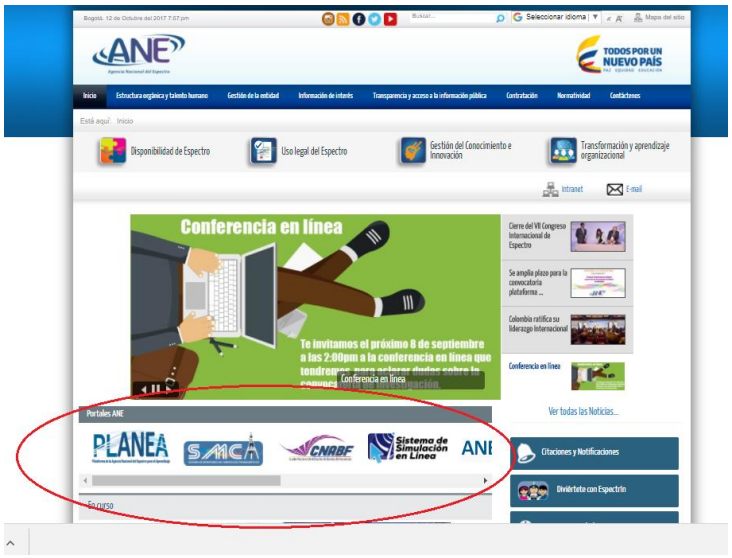


Figura 9. Herramientas de consulta de espectro en Línea de la ANE.

Fuente: Imagen tomada de la página web de la ANE, disponible en www.ane.gov.co [16]

A continuación se describirán y analizarán algunas de estas herramientas en línea.

4.1.1 Herramienta de Consulta al Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF) de la ANE

El CNABF es el instrumento que contribuye a la gestión, administración, control y vigilancia del espectro radioeléctrico en Colombia. Entre las funciones de este cuadro están;

a. Organizar el uso del espectro radioeléctrico determinando qué porción se destina para cada uno de los servicios de radiocomunicaciones, lo anterior en línea con lo dispuesto por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).
b. Incorporar en su contenido referencias respecto a leyes, tratados, reglamentos, decretos, resoluciones, normas, manuales, etc., vinculados al uso del espectro radioeléctrico en el país.
c. Orientar a los usuarios actuales y potenciales de servicios de radiocomunicaciones del país, dándoles a conocer la distribución del espectro radioeléctrico, a fin de que sus solicitudes de frecuencias sean congruentes y estén en la posibilidad de acceso a este recurso.

Antes del año 2012, el CNABF consistía en un libro físico y un gráfico a color que contenía la distribución de las bandas de frecuencias y que normalmente se encontraba disponible en las instalaciones del antiguo Ministerio de Comunicaciones o a través de la página web en formatos pdf, tal y como se muestra en la Figura 10. Antiguo gráfico del CNABF del Ministerio de Comunicaciones.

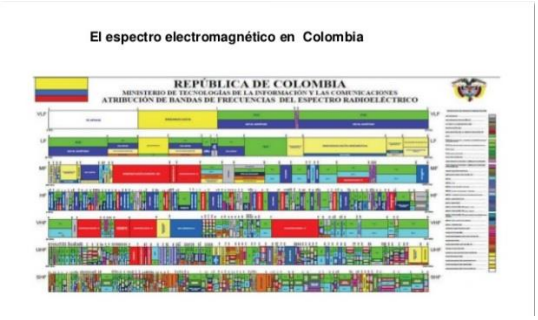


Figura 10. Antiguo gráfico del CNABF del Ministerio de Comunicaciones.

Fuente: Imagen tomada del buscador de Google "Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias"

Ahora bien, con la creación de la ANE y la designación de la función de administración del CNABF a esta entidad, se procedió a diseñar y desarrollar una herramienta web que permite la visualización, consulta e interacción entre los usuarios del espectro y el CNABF. Esta herramienta permite realizar consultas particulares al CNABF de forma gráfica o por filtro de texto y se encuentra disponible en la sección portales de la página oficial de la ANE tal y como se muestra en la Figura 11. Aplicativo de consulta al CNABF de la Agencia Nacional del Espectro [17].

Figura 11. Aplicativo de consulta al CNABF de la Agencia Nacional del Espectro [17]

Fuente: Imagen tomada de la página oficial de la Agencia Nacional del Espectro disponible en la página web: http://cnabf.ane.gov.co/cnabf/

Al realizar un análisis de esta herramienta web, se puede concluir que es una iniciativa que permitió dinamizar, automatizar y agilizar la consulta del CNABF, no obstante, lo más significativo fue proveer al público en general de este instrumento a través de medios electrónicos.

En el diseño de presentación de cara al usuario, se puede observar que es una herramienta atractiva, útil y amigable hacia el usuario. A grandes rasgos es fácil de entender y usar, las interfaces y espacios interactivos están bien estructurados ya que cumplen con su objetivo. En cuanto a la interfaz gráfica, esta se basa en menús, botones y filtros de consulta.

La Arquitectura de Información, aun cuando no se puede evidenciar con información documentada, se observa que es un diseño en el cual se establecieron claramente los objetivos y se tuvieron en cuenta las necesidades de los usuarios. La información de la página web está organizada y estructurada de una manera lógica y articulada a través de las diferentes páginas, lo cual facilita la comprensión de los contenidos, no obstante no existen datos abiertos ya que esta herramienta es únicamente de consulta y no genera datos.

Se podría clasificar esta herramienta web como un servicio con propósitos informativos de una sola vía (entidad-usuario). El canal utilizado es Internet y está configurado para que el dispositivo de acceso sea a través de una computadora o dispositivo móvil.

A continuación, la Tabla 2. Características del sistema de Información del CNABF, reúne las características más importantes de este sistema de información:

Tabla 2. Características del sistema de Información del CNABF

Nombre del Sistema	CNABF – Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias	
Categoría	Misional, servicio de información digital	
Objetivo del sistema	Muestra la totalidad de los servicios de radiocomunicación del país y su congruencia con la descripción de servicios del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de la cual forma parte la República de Colombia.	
Público Objetivo	Esta herramienta está dirigida a Proveedores de Redes y servicios de Telecomunicaciones, entidades del sector TIC, Organismos internacionales, Fuerza Pública, Fabricantes, Academia, Grupos de investigación, Contratistas, Consultores y la Comunidad en general.	
Funcionalidad	Proveer una herramienta al público en general para realizar consultas de manera didáctica de los diferentes servicios de radiocomunicaciones del país y su disponibilidad de acuerdo a lo establecido por frecuencia y servicios.	
Necesidad del sistema de información	• Propiciar espacios de interacción entre el CNABF y el público en general. • Propender por el establecimiento de procesos para la óptima gestión, administración y control del espectro radioeléctrico. • Facilitar a la ciudadanía, acceder a la información contenida en el CNABF, el cual es uno de los elementos básicos que deben conocerse al momento de realizar una solicitud de espectro correctamente. • Ayudar al mejoramiento de los mecanismos de acceso al uso del espectro, ya que entre más información tenga el ciudadano, su solicitud de espectro podrá ser mucho más precisa.	
Canal de información	Internet	
Datos abiertos	No aplica	
URL	http://cnabf.ane.gov.co/	
Módulos del Sistema de Información	Inicio	Módulo principal de la herramienta en el que se encuentra un banner dinámico que da acceso las siguientes opciones: • Conozca el aplicativo. • Conozca el CNABF. • Servicios Radioeléctricos. • Documento CNABF. • Preguntas y respuestas.
	Conozca el CNABF	Compuesto por un prefacio, contenido del CNABF en sus diferentes secciones y las resoluciones que soportan el mismo.

	CNABF Gráfico	Parte gráfica del CNABF discriminada por bandas, la cual permite realizar consultas de acuerdo a: • VLF 3-30 kHz • LF 30-300 kHz • MF 300-3000 kHz • HF 3-30 MHz • VHF 30-300 MHz • UHF 300-3000 MHz • SHF 3-30 GHz • EMF 30-300GHz
	Consulta el CNABF	Módulo el cual permite realizar búsquedas de acuerdo con los siguientes criterios: • Frecuencias • Servicios • Notas Nacionales • Notas Internacionales
	Tablas Anexas	Contiene los planes de distribución de canales que especifican las frecuencias y anchos de banda para la operación de sistemas Punto a Punto.
	Otras Consultas	Compuesto por: • Acrónimos • Notas Internacionales • Notas Nacionales • Servicios radioeléctricos • Normatividad y políticas
	Ciudadano	Módulo de: • Preguntas y respuestas • Glosario por palabra clave • Contáctenos • Ayudas de navegación

4.1.1.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta Web del CNABF

Ahora bien en cuanto a la incorporación de características necesarias para que este tipo de sistemas de información sean accesibles, fáciles de entender y usar por cualquier ciudadano aún en situación de discapacidad tal y como lo establece la estrategia GEL, se

realiza el siguiente análisis automático apoyado en la herramienta de uso gratuito TAW[1] disponible en el siguiente enlace: http://www.tawdis.net/ [18].

A partir de esta herramienta, se hizo un pre-análisis de accesibilidad basado en la norma WCAG 2.0, arrojando los resultados que se muestran en las figuras 12, 13, 14 y 15 para los grados de percepción, operatividad, comprensibilidad y Robustez, respectivamente.

Los resultados que se despliegan de la herramienta gratuita TAW, se basan en la siguiente convención:

✔	No se han encontrado problemas
✖	Existen problemas
!	Requiere revisión manual
?	Imposible realizar comprobación automática
n.a	No aplica

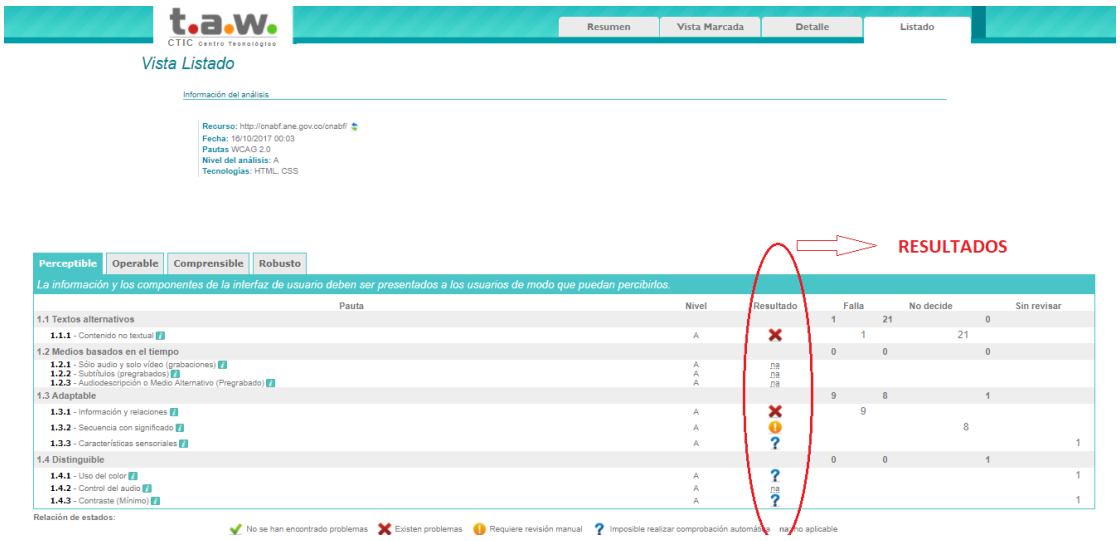


Figura 12. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE.

[1] Herramienta gratuita de análisis de accesibilidad para páginas web, basado en la norma WCAG 2.0, disponible en el siguiente enlace: http://www.tawdis.net/.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

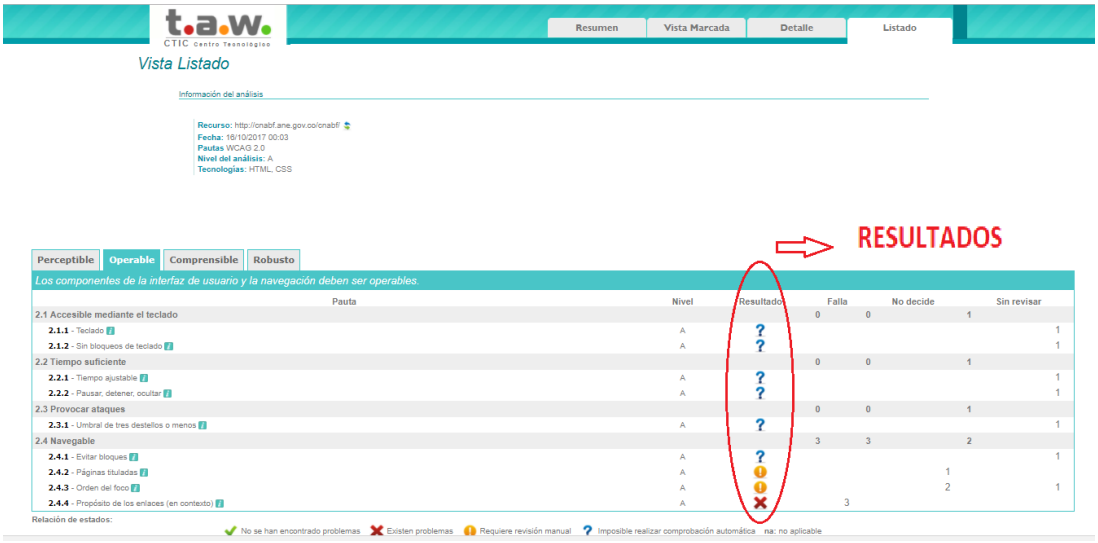


Figura 13. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Operatividad” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

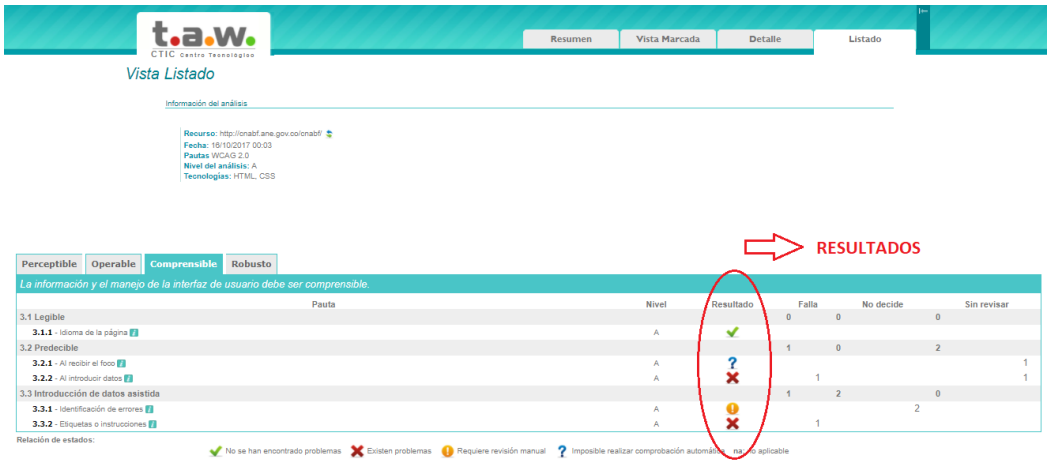


Figura 14. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Comprensible” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

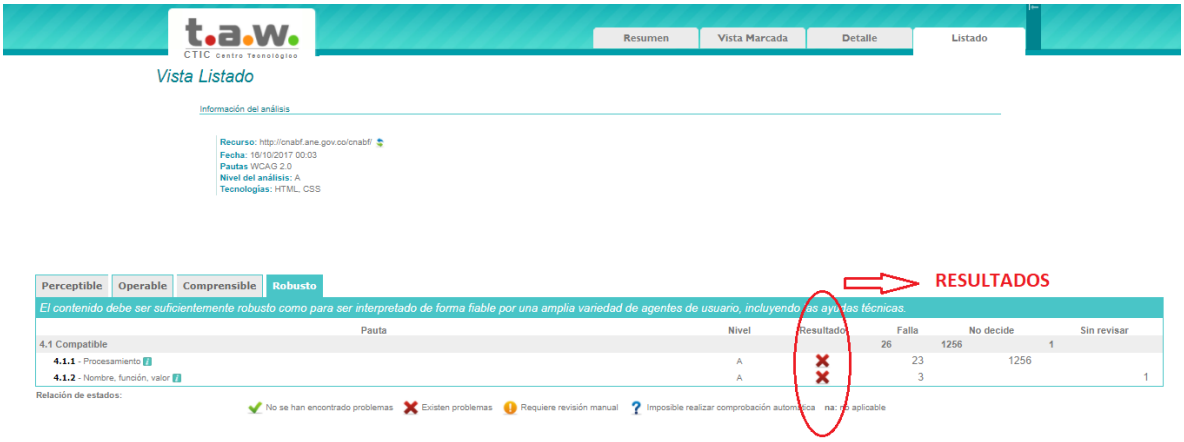


Figura 15. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Robustez” de TAW para el aplicativo web del CNABF de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

4.1.2 Herramienta de consulta de espectro en línea de la ANE

Esta herramienta creada por la ANE, permite conocer la ocupación del espectro y por tanto conocer qué frecuencias se encuentran libres y disponibles de acuerdo con la base de datos que tiene la administración. Esta aplicación cuenta con tres métodos de búsqueda: por departamento y municipio, por coordenadas y por frecuencia. Para mayor facilidad en la lectura de los resultados, estos se pueden visualizar a través de un mapa o listarlos por estaciones, cobertura o estadísticas de la consulta.

Al realizar un análisis de esta herramienta web, se puede concluir que es uno de los resultados de la iniciativa de implementación del portal de espectro visible de la Política de Espectro 2015-2018 [15].

En el diseño de presentación de cara al usuario, se puede observar que es una herramienta básica, no muy atractiva pero si útil y amigable hacia el usuario, de igual manera que en el

caso de la herramienta del CNABF, es fácil de entender y usar. Las interfaces y espacios interactivos están basados en su mayoría en filtros y botones de verificación. En cuanto al menú, se puede deducir que es muy básico y consta de tan solo 3 opciones: inicio, preguntas frecuentes y ayuda.

Se podría clasificar esta herramienta web como un servicio con propósitos informativos de una sola vía (entidad-usuario), previo una selección de parámetros del usuario. El canal definitivamente es Internet y está configurado para que el dispositivo de acceso sea a través de una computadora o dispositivo móvil.

A continuación, la Figura 16. Aplicativo de consulta de espectro en línea de la ANE., muestra una imagen de la herramienta web, la cual tiene acceso a través de la sección portales de la ANE disponible en: www.ane.gov.co.

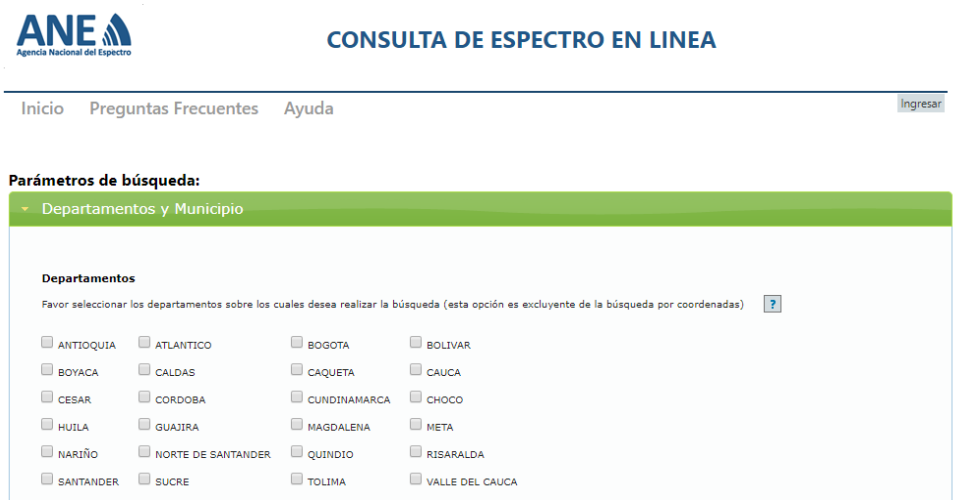


Figura 16. Aplicativo de consulta de espectro en línea de la ANE.

Fuente: Imagen tomada de la página oficial de la Agencia Nacional del Espectro disponible en la página web: http://conalespec.ane.gov.co:8084/

A continuación, la Tabla 3. Características del sistema de Información de Consulta de Espectro en Línea, reúne las características más importantes de este sistema de información:

Tabla 3. Características del sistema de Información de Consulta de Espectro en Línea

Nombre del Sistema	Consulta de Espectro en Línea	
Categoría	Misional y de apoyo, Servicio de información en Línea	
Objetivo del sistema	Visualizar y consultar la disponibilidad de espectro asignado en el país.	
Público Objetivo	Esta herramienta está dirigida a Proveedores de Redes y servicios de Telecomunicaciones, Fuerza Pública, Academia, Grupos de investigación, Contratistas, Consultores y la Comunidad en general.	
Funcionalidad	Permite consultar vía web la disponibilidad y/o ocupación del espectro radioeléctrico en el país a partir del filtrado por departamentos, municipios, coordenadas y/o frecuencias o combinación de los anteriores, permitiendo la visualización de los resultados de forma tabulada o en mapa.	
Necesidad del sistema de información	Permitir a la ciudadanía conocer la ocupación del espectro radioeléctrico en Colombia, lo cual agilizará los procesos de asignación del espectro radioeléctrico.	
Canal de información	Internet	
Datos abiertos	No aplica	
URL	http://conalespec.ane.gov.co:8084 / 8083	
Módulos del Sistema de Información	Departamentos Y Municipios	Parámetros de búsqueda por departamento y municipio.
	Coordenada	Parámetros por Latitud, longitud y perímetro (km)
	Frecuencia	Parámetro de búsqueda por: • Frecuencia • Rango • Frecuencias desde – hasta (MHz).
	Preguntas Frecuentes	Repositorio de preguntas frecuentes en la aplicación.
	Ayuda	Manual de usuario de la aplicación.

4.1.2.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea

Con referencia a la aplicación de criterios de accesibilidad, a continuación se presentan los resultados obtenidos para esta herramienta web basados en los mismos criterios, convenciones y software utilizado en el apartado anterior.

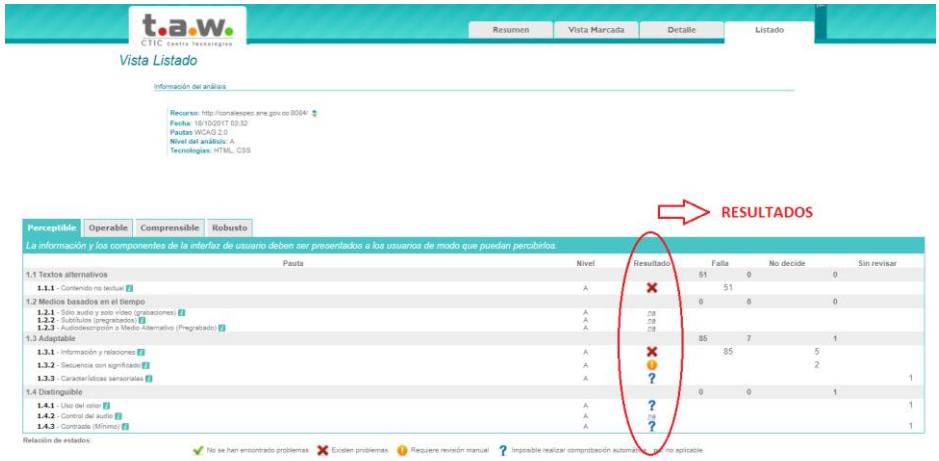


Figura 17. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

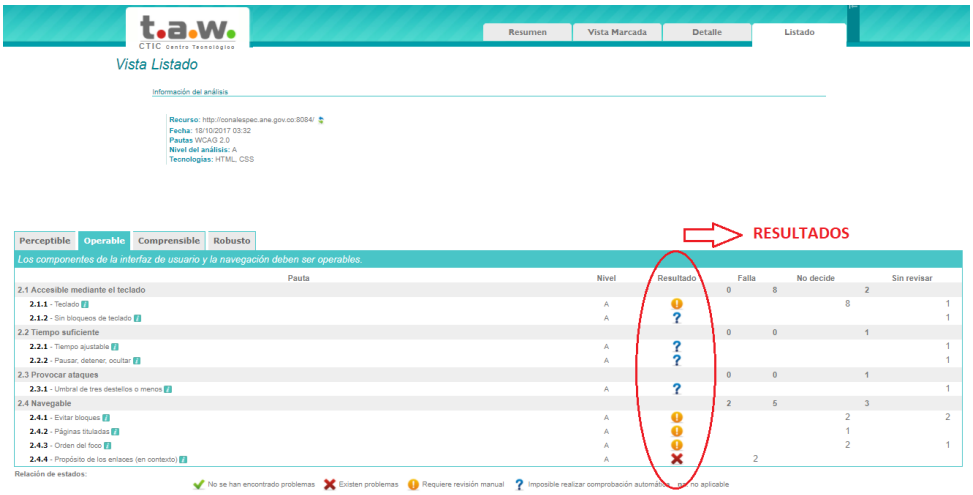


Figura 18. Resultados del análisis de “Accesibilidad - operable” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

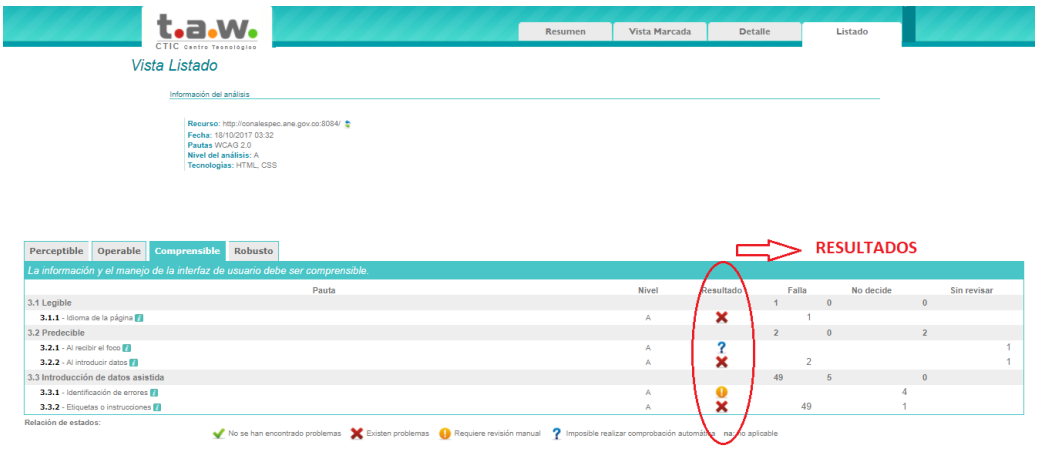


Figura 19. Resultados del análisis de “Accesibilidad - comprensible” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

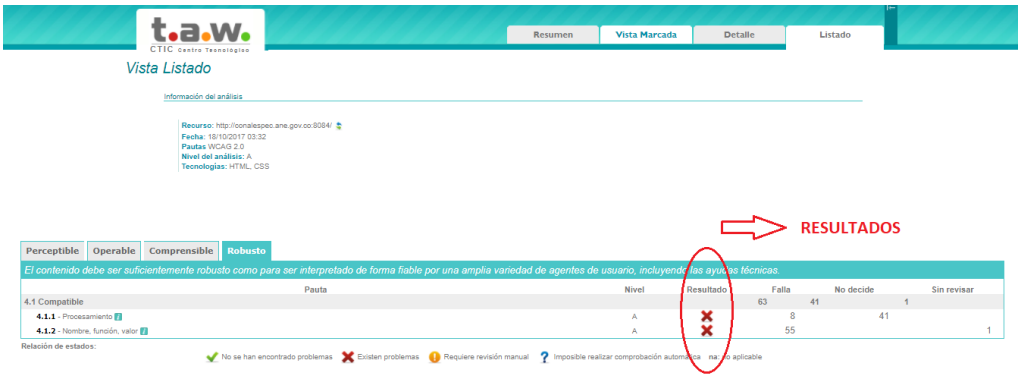


Figura 20. Resultados del análisis de “Accesibilidad - robustez” de TAW para el aplicativo web de consulta de espectro en línea de la ANE.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

4.2 APLICACIONES WEB A NIVEL INTERNACIONAL

A continuación, una descripción de herramientas para consulta de espectro en Línea de otros países.

4.2.1 Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea

Actualmente la Comunidad Europea cuenta con un portal web que permite la consulta de espectro en línea por parte del público en general. Esta herramienta surge como cumplimiento a lo dispuesto en la decisión “*EC Decision 2007/344/EC*” [19] sobre la disponibilidad y uso de información armonizada de espectro de la comunidad europea. Esta Decisión tiene por objeto armonizar la disponibilidad de información sobre el uso del espectro radioeléctrico en la Comunidad Europea mediante un punto de información de formato común.

Así las cosas, nace el proyecto EFIS (The ERO Frequency information System) de la oficina de Radiocomunicaciones Europea (ERO), el cual se encuentra público en el portal http://www.efis.dk/ [20] y su imagen web es como se observa a continuación en la Figura 21. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Europea.

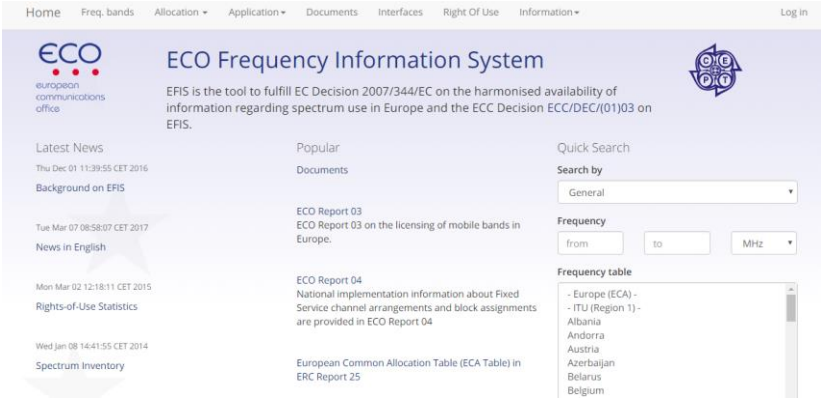


Figura 21. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Europea.

Fuente: Imagen tomada de la página oficial de la Oficina de Comunicaciones Europea, disponible en la página web: http://www.efis.dk/ [20]

Al realizar un análisis de esta herramienta web, se puede concluir que es una iniciativa de la Comunidad Europea que permitió unificar los atributos de las bases de datos de espectro de sus diferentes países, con el fin de facilitar a las administraciones encontrar la información en un solo portal web. Otras organizaciones, como la industria y los operadores, también se benefician de este trabajo, al tener que evitar consultar país por país acerca del uso del espectro. Esta base de datos también ayuda al objetivo de desarrollar un enfoque común o armonizado para el uso futuro del espectro en la región.

En el diseño de presentación de cara al usuario, se puede observar que es una herramienta sencilla pero a su vez limpia, organizada, confiable, útil y amigable hacia el usuario. A grandes rasgos es fácil de entender y usar. Las interfaces y espacios interactivos están bien estructurados. En cuanto a la interfaz gráfica, está basada en menús, botones, enlaces de información y filtros de texto.

La Arquitectura de Información, aun cuando no se puede evidenciar con información documentada, se observa un diseño en el cual se establecieron claramente los objetivos y se tuvieron en cuenta las necesidades de los usuarios. La información de la página web está organizada y estructurada de una manera lógica y articulada a través de las diferentes páginas, lo cual facilita la comprensión de los contenidos.

Se podría clasificar esta herramienta web como un servicio con propósitos informativos de una sola vía (organismo-usuario). El canal usado es Internet y está configurado para que el dispositivo de acceso sea a través de una computadora o dispositivo móvil.

4.2.1.1 Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea

Con referencia a la aplicación de criterios de accesibilidad, a continuación las figuras 22, 23, 24 y 25 presentan los resultados obtenidos para esta herramienta web, basados en los mismos criterios, convenciones y software utilizado en los apartados anteriores.

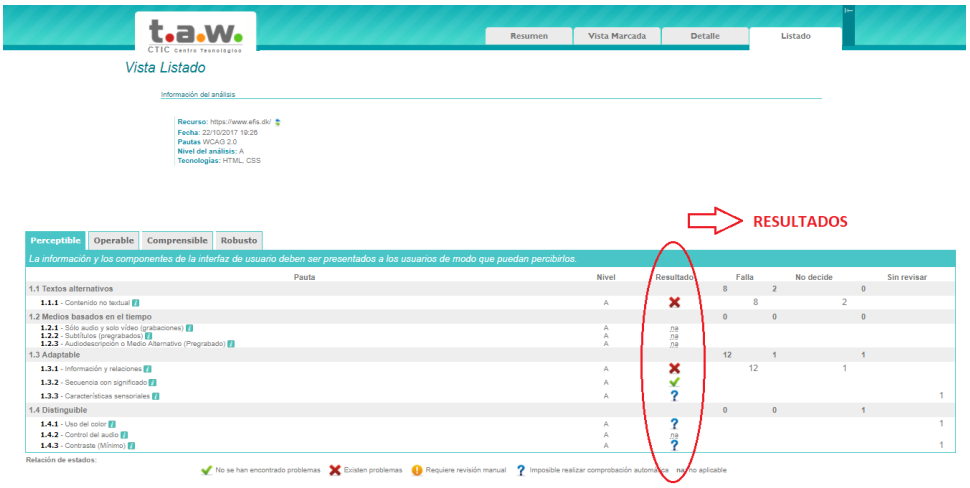


Figura 22. Resultados del análisis de “Accesibilidad -perceptible” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

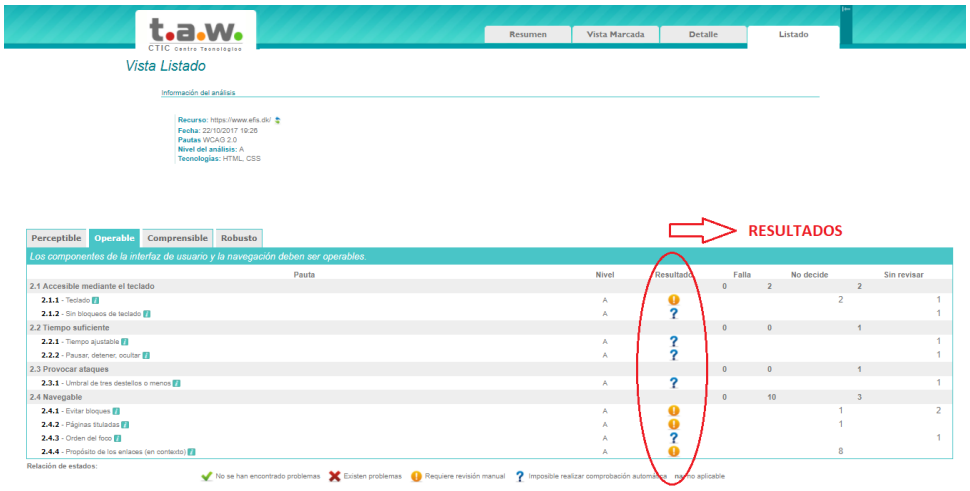


Figura 23. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Operable” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

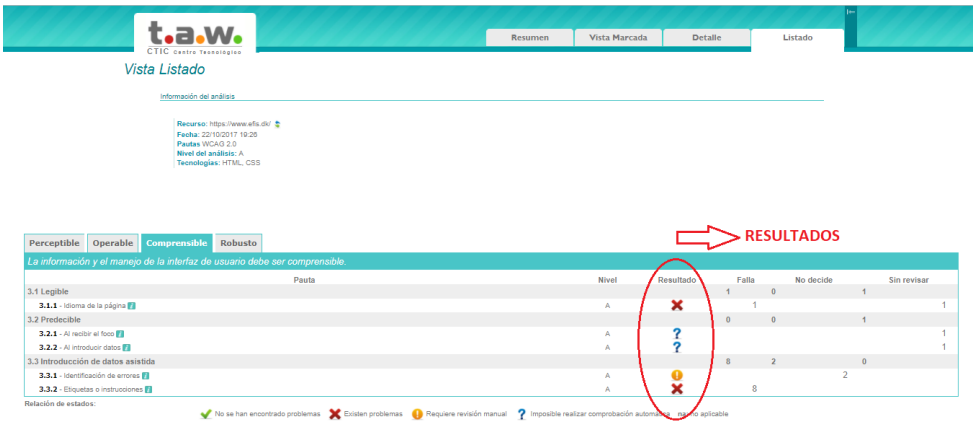


Figura 24. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Comprensible” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

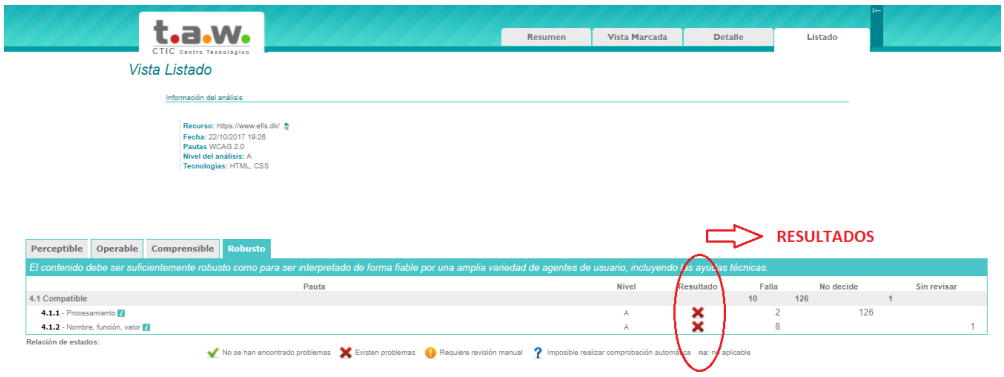


Figura 25. Resultados del análisis de “Accesibilidad – Robustez” de TAW para el aplicativo web EFIS de la Comunidad Europea.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

4.2.2 Sistema de Información de Frecuencia de la APT (Asia Pacific Telecommunity)

Al igual que en la Comunidad Europea, una de las tareas importantes de la APT Wireless Group fue construir y mantener una base de datos de los principales sistemas de radiocomunicaciones, incluidos los operadores y las IMT-2000 de los países miembros de APT. Esta base de datos, una vez desarrollada, se convirtió en una herramienta muy útil para los miembros de la APT, especialmente aquellos que están considerando la introducción de nuevos servicios y sistemas y que desean beneficiarse de la experiencia de otros miembros que están en una etapa más avanzada de desarrollo de sus sistemas de radiocomunicaciones.

Por lo mencionado anteriormente, nace el proyecto APT Frequency Information System (Sistema de Información de Frecuencia de la APT), el cual se encuentra público en el portal: http://www.aptafis.org/ [21] y su imagen web es como se observa a continuación en la Figura 26. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Asia Pacífico.

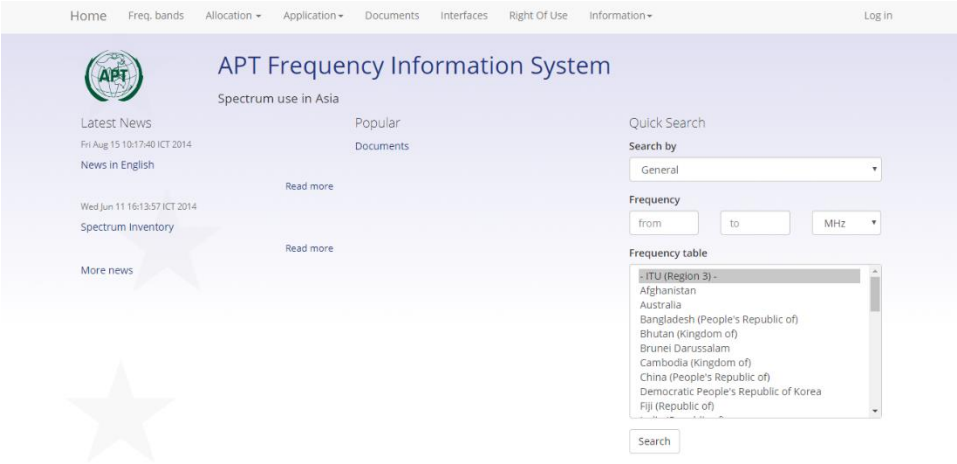


Figura 26. Herramienta en línea de consulta de espectro de la Comunidad Asia Pacífico.

Fuente: Imagen tomada de la página oficial de la APT AFIS, disponible en la página web: http://www.aptafis.org/ [21]

Al realizar un análisis de esta herramienta web, se puede concluir que es una iniciativa de la Comunidad Asia Pacifico que permitió unificar los atributos de las bases de datos de espectro de los diferentes países, con el fin de facilitar a las administraciones, fabricantes y operadores encontrar la información en un solo portal web.

En el diseño de presentación de cara al usuario, se puede observar que es una herramienta sencilla, muy similar a la de la Comunidad Europea pero a su vez limpia, organizada, confiable, útil y amigable hacia el usuario, a grandes rasgos es fácil de entender y usar. Las interfaces y espacios interactivos están bien estructurados. En cuanto a la interfaz gráfica, está basada en menús, botones, enlaces de información y filtros de texto.

La Arquitectura de Información, aun cuando no se puede evidenciar con información documentada, se observa un diseño en el cual se establecieron claramente los objetivos y se tuvieron en cuenta las necesidades de los usuarios. La información está organizada y estructurada de una manera lógica y articulada a través de las diferentes páginas, lo cual facilita la comprensión de los contenidos.

Se podría clasificar esta herramienta web como un servicio con propósitos informativos de una sola vía (organismo-usuario). El canal utilizado es Internet y está configurado para que el dispositivo de acceso sea a través de una computadora o dispositivo móvil.

4.2.2.1 *Análisis de criterios de Accesibilidad de la Herramienta de Consulta de Espectro en Línea de la Comunidad Europea*

Con referencia a la aplicación de los criterios de accesibilidad, a continuación las figuras 27, 28, 29 y 30 presentan los resultados obtenidos para esta herramienta web, basados en los mismos criterios, convenciones y software utilizado en los apartados anteriores.

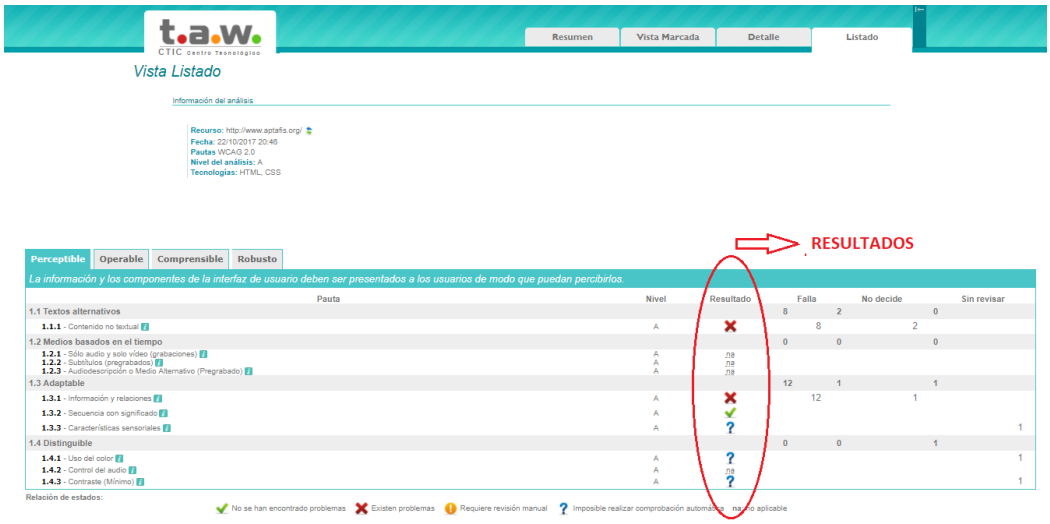


Figura 27. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Perceptible” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

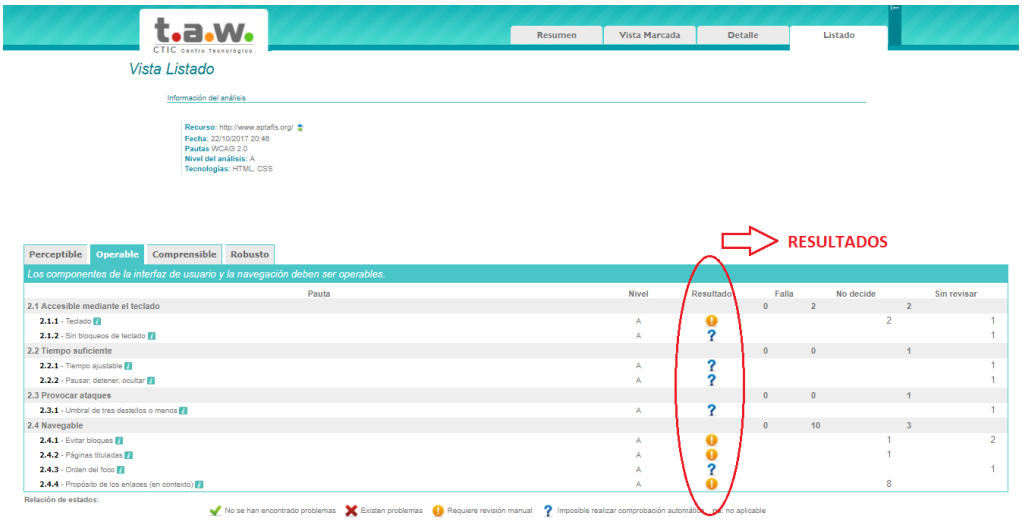


Figura 28. Resultados del análisis de “Accesibilidad -Operable” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

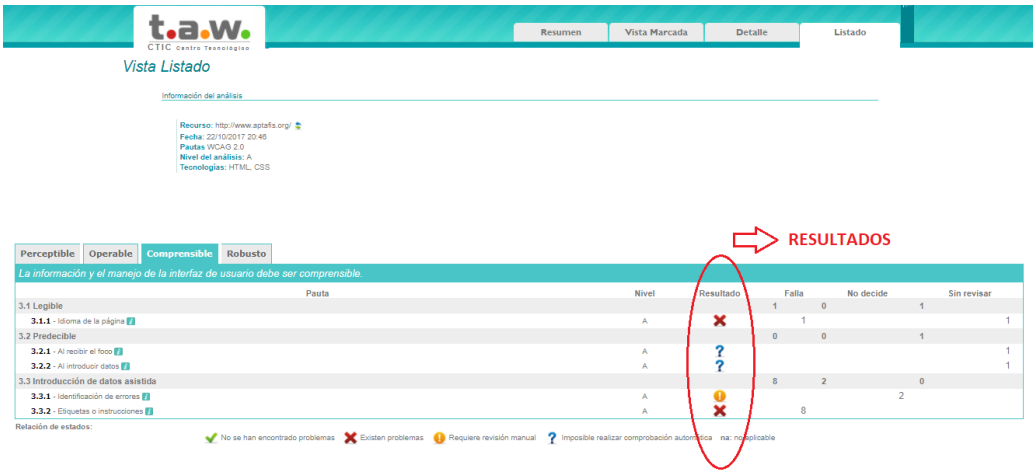


Figura 29. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Comprensible” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

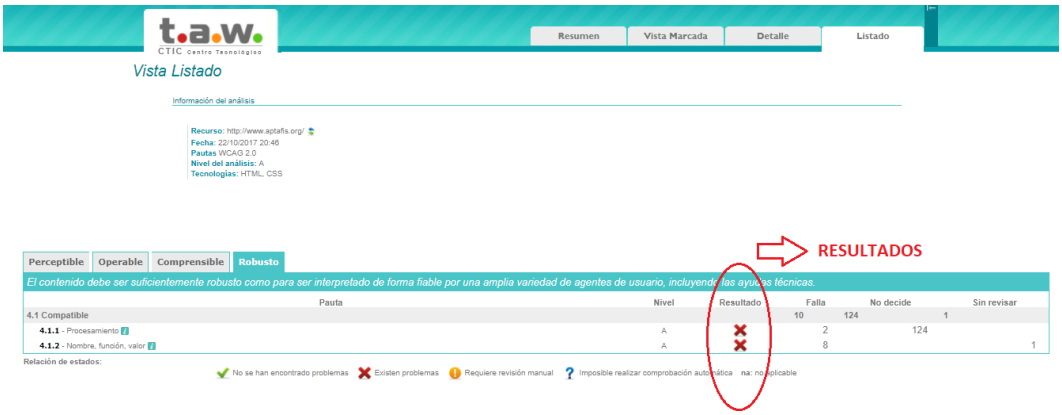


Figura 30. Resultados del análisis de “Accesibilidad - Robustez” de TAW para el aplicativo web AFIS de la APT.

Fuente: Imágenes extraídas de los resultados arrojados por la Herramienta Web TAW - Análisis de accesibilidad [18]

4.3 ANÁLISIS MANUAL DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LAS HERRAMIENTAS WEB DESCRITAS EN ESTE CAPÍTULO

Como se pudo evidenciar de la evaluación de las herramientas anteriormente descritas a través del programa en línea TAW, en muchos de los casos no se permitió verificar automáticamente la aplicación de los criterios de la norma WCAG 2.0 de accesibilidad, ya que se requiere de una revisión manual. En otros de los casos, la herramienta presentó problemas o no se aplicaron los criterios.

Por esta razón, se requiere de un análisis manual de los criterios de accesibilidad y usabilidad con el fin de tener la evaluación completa de las aplicaciones web descritas en el apartado anterior.

Es así como la Tabla 4. Evaluación manual de Accesibilidad de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de la norma NTC 5854 – Nivel de conformidad A [12], contiene una evaluación manual de las herramientas web presentadas en este capítulo respecto a la aplicación de los criterios más relevantes de la norma NTC 5854 en el nivel de conformidad A [12]:

Tabla 4. Evaluación manual de Accesibilidad de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de la norma NTC 5854 – Nivel de conformidad A [12]

Norma	Requisito	Criterio	Aplicación del Criterio			
			Herramienta Web			
			CNABF	ESPECTRO EN LÍNEA	EFIS	AFIS
Norma Técnica Colombiana (NTC) 5854	Contenido no textual	Todo contenido no textual (imágenes o videos) debe tener una alternativa textual que cumple el mismo propósito.	☑	n.a	n.a	n.a
	Uso del Color	El color no se debe usar como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.	☑	☒	☑	☑
	Teclado	Toda la funcionalidad del contenido debe ser operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas.	☒	☑	☑	☑
	Solo audio y solo video (grabado)	Si el aplicativo contiene videos o audios, debe tener transcripciones o subtítulos para personas con discapacidad auditiva	☑	n.a	n.a	n.a
	Control del audio	Los videos o audios deben tener mecanismos de control de pausa y volumen del sonido.	☑	n.a	n.a	n.a
	Titulado de las páginas	Las páginas web deben tener títulos que describan su temática o propósito.	☑	☑	☑	☑

Norma	Requisito	Criterio	Aplicación del Criterio			
			Herramienta Web			
			CNABF	ESPECTRO EN LÍNEA	EFIS	AFIS
	Orden del Foco	La página web debe ser ordenada y tener secuencia lógica que facilite a personas con discapacidades cognitivas o de concentración entender la página web.	☑	☑	☑	☑
	Propósito de los enlaces	El texto de los enlaces del aplicativo deben ser claros y tener significado por sí solos.	☒	n.a	☑	☑
	Idioma de la Página	El idioma predeterminado en cada página debe ser determinable por software	☑	n.a	n.a	n.a
	Identificación de errores	Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo se debe identificar y el error se debe describir al usuario mediante un mensaje de texto	☒	☒	☒	☒

Ahora bien, la Tabla 5. Evaluación manual de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de Usabilidad de Gobierno en Línea [13], contiene una evaluación de las herramientas web presentadas en este capítulo, respecto a la aplicación de los principales criterios de Usabilidad establecidos por las directrices de Gobierno en línea [13] :

Tabla 5. Evaluación manual de las herramientas web respecto a la aplicación de los criterios de Usabilidad de Gobierno en Línea [13]

Norma	Criterio	Evidencia	Aplicación del Criterio			
			Herramienta en Línea			
			CNABF	ESPECTRO EN LÍNEA	EFIS	AFIS
Directrices de usabilidad Web (Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea).	Navegación global consistente	Proporciona una navegación global visible y consistente a lo largo del sitio web.	☑	n.a	☑	☑
	Navegación de Contexto	Proporciona una navegación de contexto (menú secundario) siempre que sea necesario.	☒	n.a	☒	☒
	Ruta de Migas	Diseña y proporciona una ruta de migas.	☒	n.a	☒	☒
	URL limpios	Usa URL limpios en todo el sitio web.	☒	☑	☒	☒
	Uso de Tagline	Se define y muestra en el sitio web una tagline clara y útil para los usuarios.	☒	☑	☒	☒
	Enlaces bien formulados	Formula enlaces claros, sencillos y sin ambigüedades.	☒	n.a	☑	☑
	Memoria a corto plazo	Diseña teniendo en cuenta las limitaciones de memoria de los usuarios.	☒	n.a	☒	☒
	Ubicación del Logotipo	Ubica el logotipo de la entidad en el mismo lugar en todas las páginas y lo vincula con la página de inicio.	☑	☑	☒	☒
	Diseño ordenado y limpio	Diseña páginas web que sean consideradas ordenadas y limpias por los usuarios.	☑	☑	☑	☑
	Interfaces en movimiento	Evita diseñar interfaces en movimiento.	☑	☑	☑	☑
	Contenido que parece publicidad	Evita que los contenidos y elementos importantes del	☑	☑	☑	☑

Norma	Criterio	Evidencia	Aplicación del Criterio			
			Herramienta en Línea			
			CNABF	ESPECTRO EN LÍNEA	EFIS	AFIS
		sitio sean confundidos con publicidad.				
	Información transmitida a través de color	Se asegura que toda la información transmitida a través de color está también disponible sin color.	☑	☒	☑	☑
	Justificación del texto	Evita la alineación justificada del texto de prosa al margen izquierdo y derecho a la vez.	☒	n.a	☑	☑
	Ancho del cuerpo del texto	Utiliza un ancho promedio entre 60 y 80 cpl (caracteres por línea) para el cuerpo de texto.	☒	n.a	☒	☒
	Texto subrayado	Evita usar texto subrayado, a menos que sea un hipervínculo.	☑	n.a	☑	☑
	Uso adecuado del espacio en blanco	Utiliza el espacio en blanco necesario para generar relaciones entre los elementos y contenidos de la página	☑	☑	☑	☑
	Desplazamiento horizontal	Usa un diseño de página que no genera desplazamiento horizontal.	☑	☑	☑	☑
	Vínculo a la página de inicio	Habilita el acceso a la página de inicio, mediante hipervínculo en el logotipo y con un vínculo de texto rotulado como “Inicio”	☑	☒	☑	☑
	Tareas clave en la página de inicio	Enfoca claramente todos los elementos de la página de inicio en las tareas clave de los usuarios.	☑	☑	☑	☑
	Independencia del navegador	Diseña el sitio web independientemente del navegador.	☑	☑	☑	☑

Norma	Criterio	Evidencia	Aplicación del Criterio			
			Herramienta en Línea			
			CNABF	ESPECTRO EN LÍNEA	EFIS	AFIS
	Asociación de etiquetas y campos	Asocia claramente las etiquetas con los campos del formulario	✗	✓	✓	✓
	Validación dinámica de datos	Proporciona una validación dinámica de datos antes de que el usuario envíe un formulario.	✓	✗	✗	✗
	Ventanas emergentes	No se despliegan ventanas no solicitadas por el usuario.	✓	✓	✓	✓
	Botón atrás	El botón atrás nunca deja de funcionar dentro del sitio.	✓	✓	✓	✓
	Ejemplos en los campos de formulario	Proporciona ejemplos en los campos de formulario que sean de difícil comprensión.	✗	✗	✗	✗
	Motor de Búsqueda y ubicación	Se provee un motor de búsqueda interno en todas las páginas y se ubica preferiblemente en la parte superior derecha.	✓	✗	✗	✗
	Búsquedas con términos familiares y errores de digitación/Sugerencia de búsqueda	Permite las búsquedas con términos familiares para los usuarios y contempla los errores de digitación.	✗	n.a	n.a	n.a
	Ubicación en los primeros 10 resultados	Es fácil de encontrar en los 10 primeros resultados de los motores de búsqueda.	✓	✓	✓	✓

Como se puede observar, a partir del análisis realizado a las herramientas de consulta en línea, aunque en general son páginas web útiles, organizadas, claras, fácilmente navegables y que muy seguramente responden a las necesidades y expectativas de sus usuarios, existen aún criterios que no han sido adoptados por éstas y que si se incluyeran podrían ayudar a mejorar la navegabilidad de los sitios, especialmente para aquellas personas en discapacidad física o con limitaciones técnicas de navegación.

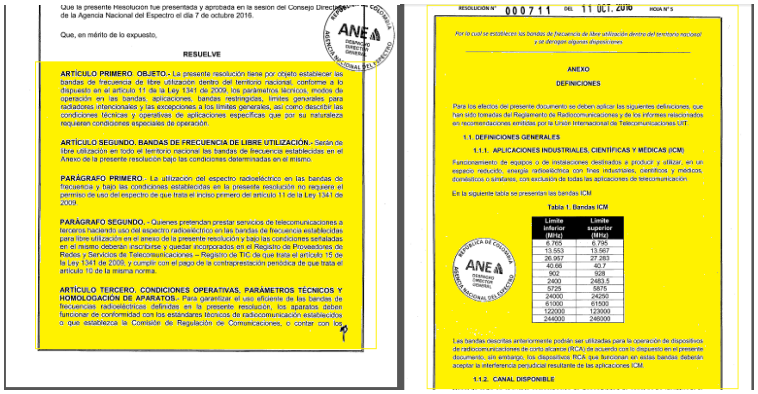
De cualquier modo, teniendo en cuenta la funcionalidad de cada una de las herramientas, es importante mencionar que éstas serán usadas como insumo en el diseño que se documentará en el capítulo 7, no obstante, se deberán analizar e incorporar los diferentes criterios de la norma de accesibilidad y usabilidad de la estrategia GEL, con el fin de obtener un aplicativo web enfocado a ofrecer un servicio de información a cualquier ciudadano independientemente de su condición física, cultural, de acceso y tipo de tecnología que tenga para acceder al servicio.

5 NORMATIVIDAD EN COLOMBIA SOBRE EL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Actualmente la ANE expidió la Resolución 711 del 11 de octubre de 2016 *"Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones"* [22], la cual como su objeto lo menciona, este documento normativo tiene como finalidad establecer las bandas de frecuencias de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia, así como, los parámetros técnicos, los modos de operación en las diferentes bandas, las aplicaciones permitidas, las bandas restringidas, los limites generales para radiadores intencionales, las excepciones a los límites generales y las condiciones técnicas y operativas de aplicaciones específicas que por su naturaleza requieren condiciones especiales de operación.

5.1 ESTRUCTURA DE INFORMACIÓN DE LA RESOLUCIÓN 711 DE 2016

Esta Resolución de divide en dos partes, la primera parte relacionada con el articulado contiene información administrativa y reglamentaria muy importante sobre el uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia. La segunda parte contiene un anexo con información sobre los requisitos técnicos y operativos del uso de dispositivos de corto alcance y baja potencia que utilizan las bandas de uso libre.



Que la presente Resolucion fue presentada y aprobada en la sesion del Consejo Directivo de la Agencia Nacional del Espectro el dia 7 de octubre 2016.

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. OBJETO.- La presente resolución tiene por objeto establecer las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 1341 de 2009. Los parámetros técnicos, modos de operación en las bandas, aplicaciones, bandas restringidas, limites generales para radiadores intencionales y las excepciones a los límites generales, así como describir las condiciones técnicas y operativas de aplicaciones específicas que por su naturaleza requieren condiciones especiales de operación.

ARTÍCULO SEGUNDO. BANDAS DE FRECUENCIA DE LIBRE UTILIZACIÓN.- Serán de libre utilización en todo el territorio nacional las bandas de frecuencia establecidas en el Anexo de la presente resolución bajo las condiciones determinadas en el mismo.

PARÁGRAFO PRIMERO.- La utilización del espectro radioeléctrico en las bandas de frecuencia y bajo las condiciones establecidas en la presente resolución no requiere el permiso de uso del espectro de que trata el inciso primero del artículo 11 de la Ley 1341 de 2009.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- Quienes pretendan prestar servicios de telecomunicaciones a terceros haciendo uso del espectro radioeléctrico en las bandas de frecuencia establecidas para libre utilización en el anexo de la presente resolución y bajo las condiciones señaladas en el mismo deberán inscribirse y quedar incorporados en el Registro de Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – Registro de TIC de que trata el artículo 15 de la Ley 1341 de 2009, y cumplir con el pago de la contraprestación periódica de que trata el artículo 10 de la misma norma.

ARTÍCULO TERCERO. CONDICIONES OPERATIVAS, PARÁMETROS TÉCNICOS Y HOMOLOGACIÓN DE APARATOS.- Para garantizar el uso eficiente de las bandas de frecuencias radioeléctricas definidas en la presente resolución, los aparatos deben funcionar de conformidad con los estándares técnicos de radiocomunicación establecidos o que establezca la Comisión de Regulación de Comunicaciones, o contar con los

RESOLUCIÓN N° 000711 DEL 11 OCT. 2016 HOJA N° 5

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

ANEXO

DEFINICIONES

Para los efectos de presente documento se deben aplicar las siguientes definiciones, que han sido tomadas del Reglamento de Radiocomunicaciones y de los informes relacionados en recomendaciones emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT.

1.1. DEFINICIONES GENERALES

1.1.1. APLICACIONES INDUSTRIALES, CIENTÍFICAS Y MÉDICAS (ICM)

Funcionamiento de equipos o de instalaciones destinadas a producir y utilizar, en un espacio reducido, energía radioeléctrica con fines industriales, científicos y médicos, domésticos o similares, con exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicación.

En la siguiente tabla se presentan las bandas ICM

Tabla 1. Bandas ICM

Límite inferior (MHz)	Límite superior (MHz)
6,765	6,795
13,553	13,567
26,957	27,283
40,66	40,7
902	928
2400	2483,5
5725	5875
24000	24250
61000	61500
122000	123000
244000	246000

Las bandas descritas anteriormente podrán ser utilizadas para la operación de dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance (RCA) de acuerdo con lo dispuesto en el presente documento, sin embargo, los dispositivos RCA que funcionen en estas bandas deberán aceptar la interferencia perjudicial resultante de las aplicaciones ICM.

1.1.2. CANAL DISPONIBLE

Figura 31. Estructura de la Resolución 711 del 11 de octubre de 2016.

Fuente: Imagen basada en la Resolución 711 de 2016, extraída del aplicativo web del CNABF de la ANE [17].

La primera parte correspondiente a los artículos normativos, se comprende únicamente de información tipo texto. La segunda parte correspondiente al anexo, se comprende de información en su mayoría textual y unas tablas con notas al pie. Esta segunda parte es importante en su contenido ya que contiene todos los requisitos técnicos y operativos para el funcionamiento de los dispositivos de corto alcance y baja potencia en Colombia. Esta segunda parte podría decirse que está estructurada de forma híbrida entre jerárquica y lineal.

Jerárquica en el sentido de que cada uno de los apartados contiene sub apartados que se desprenden de la temática general y lineal porque los apartados siguientes aunque tienen relación entre ellos no se desprenden de los anteriores.

Se ha identificado los siguientes contenidos en el anexo técnico de la Resolución:

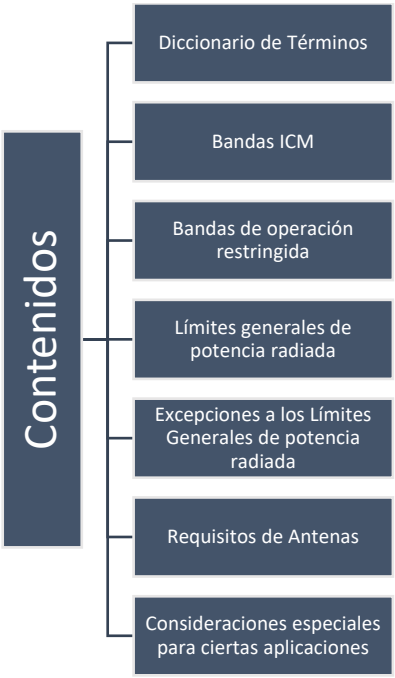


Figura 32. Contenidos identificados en el anexo de la Resolución 711 de 2016.

Así las cosas, teniendo en cuenta que el objetivo de este capítulo se aparta de entrar en detalles técnicos sobre la Resolución y más bien se centra en identificar el mapa de información y su estructura dentro de la Resolución ya que la información puntual se puede

consultar en [22], el anexo comienza con una sección de definiciones tomadas del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la UIT, que incluye los significados de todos los términos técnicos usados en la Resolución así como de las aplicaciones permitidas. Entre los términos se encuentra las bandas industriales, científicas y Médicas (ICM), usadas por muchos dispositivos de corto alcance y baja potencia debido a que están exentas de licencia.

Seguidamente, se encuentran las bandas de operación restringidas, las cuales se encuentran registradas en una tabla y son aquellas bandas del espectro radioeléctrico donde se prohíbe cualquier emisión por parte de dispositivos de uso libre.

Posteriormente, se encuentra la sección de límites generales de potencia y/o campo eléctrico para cualquier radiador intencional, en la cual se establece una tabla con límites de potencia dependiendo de la frecuencia, para que cualquier dispositivo sin importar la aplicación a que se dedica pueda funcionar siempre y cuando cumpla con los límites indicados y adicionalmente no opere sobre las bandas restringidas.

Seguidamente, la última tabla de la Resolución contiene todas aquellas aplicaciones y dispositivos que por su modo de operación necesitan más potencia que la permitida en la tabla de límites generales. Esta información está registrada en una tabla organizada por frecuencia. Por último se encuentra a nivel de texto, unas condiciones operativas especiales para ciertas aplicaciones que por su modo de operación requieren de un examen especial.

Se puede concluir que esta Resolución contiene una gran cantidad de información muy significativa para la comunidad en general debido a la temática que trata, pero que en su mayoría se encuentra en formato de texto, lo cual impide una compresión cómoda para un ciudadano que no está familiarizado con este tema en particular.

En cuanto a la estructura de la Resolución, aunque es un documento muy completo técnicamente, éste presenta una organización que no le permite a un ciudadano del común comprender fácilmente cuáles son las bandas de uso libre en Colombia o cuáles son las bandas restringidas, y tal vez esto encuentra su explicación por la forma cómo actualmente se presenta un contenido tan técnico.

Así las cosas, la herramienta que se pretende diseñar bajo el presente trabajo de grado, corrobora aún más su objetivo en el sentido de hacer que toda esta información de interés, se despliegue de una manera didáctica sobre un portal web y por ende permita a sus usuarios conocer e interactuar de manera práctica con el inventario de frecuencias y aplicaciones actualmente disponibles para el uso libre del espectro radioeléctrico.

Por último, del análisis realizado al mapa de información de la Resolución, se extraen insumos importantes para el diseño del aplicativo, especialmente los contenidos básicos que deberán hacer parte del diseño de los componentes de información de la herramienta web. Por consiguiente, el trabajo que deberá llevarse a cabo en el Capítulo 7, es tomar estos contenidos y apoyarse de herramientas didácticas, tales como, imágenes, tablas, videos, audios, filtros, etc., para desplegar esta información de manera alternativa a la que actualmente se está presentando y en consecuencia lograr que la comunidad interactúe y comprenda de una mejor forma el contenido técnico y normativo de la Resolución.

6 NECESIDADES NACIONALES EN CUANTO A LA NORMATIVIDAD DEL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN COLOMBIA

Este capítulo pretende identificar las necesidades y expectativas de los grupos de interés, como los son el sector TIC, la academia y la comunidad en general en cuanto a la normatividad de bandas de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia.

El mecanismo usado para cumplir con este objetivo consistió en la revisión y análisis de las Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR) allegados a la entidad desde el año 2016, luego de la expedición de la Resolución 711 de 2016. Es importante mencionar que este análisis de necesidades será usado como insumo para el diseño del aplicativo web de bandas de uso libre del espectro radioeléctrico que se abordará en el capítulo 7.

En cuanto a la revisión y análisis de las PQR, es necesario manifestar que la ANE actualmente no cuenta con un software que facilite la consulta y clasificación de éstas, para lo cual y con el fin de llevar a cabo los análisis correspondientes hubo necesidad de recurrir a documentos de seguimiento e imágenes digitales de las solicitudes que han sido tomadas por la oficina de Gestión Documental de la ANE. Así las cosas, se tomó una muestra representativa de solicitudes correspondientes a los años 2016 y 2017.

Los resultados de los análisis muestran que de una muestra representativa de 471 PQR´s correspondientes al año 2016 y 286 PQR´s correspondientes hasta el mes de junio del año 2017 allegados a la entidad para todas las temáticas que administra la ANE, el 14% y 23% respectivamente de estas correspondieron a temáticas relacionadas con el uso libre del espectro radioeléctrico, tal y como se muestra en la Figura 33. Análisis de PQR allegados a la ANE durante los años 2016 y 2017.

Lo anterior demuestra dos puntos a tener en cuenta, el primero que esta temática ha venido tomando una relevancia considerable entre el sector TIC luego de la expedición de la Resolución 711 de 2016 y el segundo que, se ha venido incrementado la carga administrativa de la entidad en cuanto a la atención de solicitudes relacionadas con esta temática.

Figura 33. Análisis de PQR allegados a la ANE durante los años 2016 y 2017.

Ahora bien, en cuanto a los resultados de la revisión y análisis de los contenidos de las PQR´s relacionadas con el uso libre del espectro radioeléctrico, a continuación se muestra en la Tabla 6. Necesidades identificadas en el análisis de PQR de Uso Libre de la ANE., el detalle de los análisis. Es importante mencionar que con el fin de simplificar los análisis, se llevó a cabo una segmentación por temática de acuerdo con la similitud de las peticiones. De esta forma se establecieron las siguientes categorías:

a. Orientación y explicación sobre el manejo general de la Resolución 711 de 2016.
b. Asesoría sobre el cumplimiento de dispositivos de radiocomunicaciones con respecto a la Resolución 711 de 2016.
c. Información específica sobre el uso de bandas de frecuencia.
d. Inclusión de nuevas tecnologías y aplicaciones dentro de la Resolución 711 de 2016.
e. Uso del Internet de las Cosas (IoT) en las bandas de uso libre.
f. Procedimientos para Homologación de Equipos.
g. Uso comercial de Radios de Operación Itinerante bajo los requerimientos de la Resolución 711 de 2016.
h. Requisitos para Proveedores de servicios de Internet Inalámbrico (WISP).
i. Uso de enlaces Fijos en bandas de uso libre.
j. Información sobre sanciones por el uso indebido del espectro.

k. Dudas sobre el uso de aplicaciones ,tecnologías o estándares

Tabla 6. Necesidades identificadas en el análisis de PQR de Uso Libre de la ANE.

Necesidad Identificada (categoría)	Cantidad de Solicitudes		Descripción
	2016	2017	
Orientación y explicación sobre el manejo general de la Resolución 711 de 2016	25	7	Solicitudes relacionadas con orientación y explicación sobre el manejo de la Resolución 711 de 2016. Entre ellas consultas generales de dispositivos, tablas de la Resolución, bandas de frecuencias, aplicaciones y manejo de unidades de intensidad de campo eléctrico.
Asesoría sobre el cumplimiento de dispositivos de radiocomunicaciones con respecto a la Resolución 711 de 2016	7	4	Solicitudes relacionadas con inquietudes de la ciudadanía en cuanto al cumplimiento de dispositivos con respecto a los requerimientos técnicos establecidos en la Resolución 711 de 2016.
Información específica sobre el uso de bandas de frecuencia de uso libre.	8	19	Solicitudes relacionadas con información específica sobre los requisitos técnicos y operativos para el uso de una frecuencia en particular de acuerdo con la Resolución 711 de 2016. La mayoría de las consultas relacionadas con la banda de 5 GHz usada para aplicaciones RLAN.
Inclusión de nuevas tecnologías y aplicaciones dentro de la Resolución 711 de 2016	2	10	Solicitudes relacionadas con la inclusión de nuevas aplicaciones y tecnologías dentro de la Resolución 711 de 2016, por ejemplo: Ultra Wide Band, Lora, Sigfox, cargadores inductivos, tele gestión de iluminación, contadores inteligentes, LTE Unlicensed.

Necesidad Identificada (categoría)	Cantidad de Solicitudes		Descripción
	2016	2017	
Uso del Internet de las Cosas (IoT) en las bandas de Uso Libre	7	2	Solicitudes relacionadas con la aplicación del internet de las cosas bajo los requerimientos de la Resolución.
Explicación sobre los procedimientos necesarios para la Homologación de Equipos	7	5	Solicitudes relacionadas con información sobre la certificación y homologación de equipos en Colombia, en especial personas interesadas en comercializar e importar dispositivos a Colombia.
Uso comercial de radios de operación itinerante bajo los requerimientos de la Resolución 711 de 2016.	5	2	Solicitudes relacionadas con la potencia límite para el uso de radios de operación itinerante.
Requisitos para proveedores de servicios de internet inalámbrico (WISP)	2	2	Solicitudes relacionadas con los requisitos técnicos y administrativos para la prestación de servicios de internet inalámbrico haciendo uso de las frecuencias de uso libre.
Uso de enlaces fijos en bandas de uso libre	1	3	Solicitudes relacionadas con requisitos técnicos para el uso de enlaces fijos en las bandas de uso libre.
Información sobre sanciones por el uso indebido del espectro de uso libre	1	1	Solicitud relacionada con la aplicación de sanciones por el uso indebido del espectro radioeléctrico.
Dudas sobre el uso de aplicaciones, tecnologías o estándares en bandas de uso libre.	0	10	Solicitudes relacionadas con el uso de aplicaciones, estándares o tecnologías de acuerdo con lo establecido en la Resolución 711 de 2016, entre ellas: radares, tecnología LORA, micrófonos inalámbricos, radiodifusión, cámaras de video vigilancia, tecnología zigbee, estándares de la serie 802.11

A través del análisis realizado, se puede concluir que una gran parte de los usuarios del espectro radioeléctrico en Colombia manifiesta un alto interés en la temática de bandas de uso libre del espectro radioeléctrico, lo anterior se ha venido manifestando en las diversas consultas que se realizan a la entidad a través del mecanismo de atención ciudadana de PQR. En efecto, de la muestra representativa de PQR´s analizadas, se observa un aumento significativo en la proporción de consultas sobre las bandas de uso libre, lo cual ha generado una carga administrativa importante para los funcionarios de la ANE.

Lo anterior, se debe en gran parte a que se reconoce hoy en día que el espectro de uso libre ha demostrado tener un enorme valor social y económico, adicionalmente se considera como una importante fuente de innovación tecnológica.

Es así su importancia, que la ANE llevó a cabo un estudio técnico que culminó con la expedición de la Resolución 711 de 2016, no obstante desde su expedición aún existen muchas inquietudes por parte de la ciudadanía en cuanto a la información técnica contenida en ésta, muchas de estas relacionadas con el entendimiento o interpretación de los conceptos técnicos y normativos de la Resolución.

Por otra parte, teniendo en cuenta que uno de los primeros pasos en el diseño e implementación de cualquier acción enfocada a la interacción y participación ciudadana, es conocer las necesidades y expectativas de los futuros usuarios, a través del análisis realizado bajo éste capítulo, se logró segmentar y organizar por temáticas cada una de las consultas, con el fin de definir y agrupar las diferentes necesidades para que sean el insumo principal en el diseño del aplicativo web.

En concreto, la herramienta web que se pretende diseñar en el presente trabajo de grado y que se aborda en el siguiente capítulo, enfatizará en estas necesidades identificadas con el fin de lograr varios objetivos, entre estos, proporcionar a la comunidad una herramienta didáctica que le permita interactuar y comprender de una mejor forma el contenido técnico y normativo de dicha Resolución y por ende reducir la cantidad de consultas que llegan a la entidad debido a esta temática.

7 DISEÑO DE APLICATIVO WEB SOBRE BANDAS DE USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN COLOMBIA

Teniendo en cuenta que el principal objetivo del presente trabajo de grado es construir una propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea adaptada a las particularidades de la ANE, y que uno de los mecanismos para lograr esa particularidad es a través del análisis de un caso de estudio, este capítulo comprende el diseño de un aplicativo web sobre las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia, basado en los siguientes ejes temáticos:

a. Necesidades de la comunidad y el sector TIC.
b. Normatividad vigente.
c. Directrices y lineamientos de la estrategia de Gobierno en Línea.

Así las cosas, uno de los insumos para dicha propuesta será identificar y enunciar cada una de las etapas, acciones y pasos llevados a cabo durante el proceso de planeación y diseño del aplicativo web. Por lo anterior, este capítulo está estructurado en dos partes, la primera relacionada con todas las actividades previas al diseño (planeación) y la segunda correspondiente a la etapa de diseño en sí misma. Es importante tener en consideración que el objetivo principal de cualquier sistema de información es suplir las necesidades de los usuarios y por lo tanto su diseño está orientado a cumplir con este requisito además de estructurarse bajo los lineamientos definidos por el programa GEL.

7.1 ETAPA DE PLANEACIÓN

A continuación, se lista en la Tabla 7. Actividades ejecutadas en la etapa de Planeación, las actividades llevadas a cabo en la etapa previa al diseño del aplicativo web:

Tabla 7. Actividades ejecutadas en la etapa de Planeación

Etapa de Inicio y Planeación del servicio de información	
Paso/Actividad	**Descripción**
Identificación del servicio de información que se podría prestar por la entidad. ¿Por qué la necesidad del aplicativo web?	A partir del análisis de las recurrentes consultas que realizan los ciudadanos a través del mecanismo de participación ciudadana “Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR)”, se encontró que un servicio de información apoyado de un aplicativo web sobre la temática de bandas de uso libre, podría en gran parte aportar al mejor entendimiento de la normatividad y por ende reducir las inquietudes que llegan

	actualmente a la Agencia Nacional del Espectro a través del correo de atención de solicitudes de PQR. Al reducir las consultas de PQR, se reduce la carga administrativa de los funcionarios que tienen que atender estas solicitudes.
Identificación del objetivo, propósito y alcance del servicio de información. ¿Qué se quiere hacer?, ¿para qué se hace?	Objetivo: Diseñar un aplicativo web que funcione como servicio de información sobre la correcta utilización de las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia, que responda a las necesidades de los usuarios y se encuentre alineada con la normatividad vigente y a las directrices de Gobierno en Línea. ¿Qué se quiere hacer?: Desplegar la información y el contenido de la Resolución 711 de 2016 de forma didáctica en un aplicativo web, con el fin de cubrir las necesidades de la ciudadanía en cuanto al entendimiento de la misma. ¿Para qué se hace?: Facilitar la consulta e interacción de la ciudadanía con el contenido dispuesto en la Resolución 711 de 2016.
Identificar los usuarios a los que va dirigido el servicio de información ¿Quiénes son?	¿A quién va dirigido el servicio?: Proveedores de Redes y servicios de Telecomunicaciones, entidades del sector TIC, Organismos internacionales, Fuerza Pública, Fabricantes, Academia, Grupos de investigación, Contratistas, Consultores y la Comunidad en general.
Definición del mecanismo para la identificación de las necesidades y expectativas de los usuarios en cuanto a la temática de bandas de uso libre.	Análisis de las Peticiones, Quejas y Reclamos allegados a la entidad durante los años 2016 y 2017.
Identificación de necesidades y expectativas de los usuarios.	Como resultado de los análisis de las PQR allegadas a la ANE desde la expedición de la Resolución 711 de 2016, se encontraron las siguientes necesidades: • Orientación y explicación sobre el manejo general de la Resolución 711 de 2016. • Asesoría sobre el cumplimiento de dispositivos de radiocomunicaciones con respecto a la Resolución 711 de 2016. • Información específica sobre el uso de bandas de frecuencia. • Inclusión de nuevas tecnologías y aplicaciones dentro de la Resolución 711 de 2016. • Uso del Internet de las Cosas (IoT) en las bandas de uso libre. • Procedimientos para Homologación de Equipos. • Uso comercial de Radios de Operación Itinerante bajo los requerimientos de la Resolución 711 de 2016. • Requisitos para Proveedores de servicios de Internet Inalámbrico (WISP). • Uso de enlaces Fijos en bandas de uso libre. • Información sobre sanciones por el uso indebido del espectro. • Dudas sobre el uso de aplicaciones ,tecnologías o estándares El detalle de este análisis se encuentra en el capítulo 6: NECESIDADES NACIONALES EN CUANTO A LA NORMATIVIDAD DEL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN COLOMBIA
Identificar el canal de comunicación y los dispositivos de acceso al servicio.	Canal: Internet Dispositivos de acceso: Computador.
Identificación de requerimientos mínimos del canal y de los dispositivos de acceso.	• Debe ser accesible por internet a través de cualquier navegador web. • El tiempo de carga de las páginas debe ser el mínimo. • Para acceder al aplicativo web se podrá usar cualquier computador o dispositivo que se conecte a internet.
Identificación del sistema de información que apoyará o soportará el servicio de información.	Sistema de información de apoyo: Aplicativo web con acceso a través del portal web de la página de la Agencia Nacional del Espectro (ANE).

Establecer el nivel de conformidad (A, AA, AAA) de acuerdo con la norma NTC 5854.	Nivel mínimo de conformidad: A
Establecer metodología de diseño de software	Los pasos de diseño que se verán más adelante fueron basados en la metodología de diseño y desarrollo ágil: Scrum[2]
Identificación de pasos necesarios para el diseño del aplicativo web.	1. Definir y estructurar la información en la que se basará el aplicativo web. 2. Establecer y describir los objetivos y requisitos priorizados de lo que se espera haga el aplicativo (Backlog del producto). 3. Llevar a cabo el levantamiento de requerimientos mínimos "Formato inicial de requerimientos". 4. Establecer las tablas de requerimientos Funcionales y No funcionales. 5. Construir las historias de usuario de acuerdo con los posibles roles. 6. Realizar diagramas de flujo de trabajo y de interacción. 7. Diseñar las maquetas de pantallas.
Definición de información y contenido que tendrá el servicio.	El contenido e información que desplegará el aplicativo web estará basado en la Resolución 711 de 2016 expedida por la Agencia Nacional del Espectro. El análisis de la información contenida en la Resolución fue llevado a cabo en el Capítulo 5: NORMATIVIDAD EN COLOMBIA DEL USO LIBRE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO
Formato inicial de requerimientos mínimos del sistema de información.	Se requiere del diseño de una herramienta web que cumpla las funciones de servicio de información en línea sobre la normatividad vigente en relación a las bandas de uso libre del espectro radioeléctrico en Colombia. Esta herramienta deberá estar alineada a las directrices de Gobierno en Línea, especialmente a las de accesibilidad y usabilidad. Esta herramienta estará ubicada en la sección portales de la página web de la entidad. El contenido o información de la Resolución 711 de 2016 (bandas de uso libre), se desplegará en páginas diseñadas de forma didáctica, de tal forma que hayan filtros de consulta, gráficos, tablas, videos interactivos, calculadora de conversión de unidades de campo eléctrico o potencia, diccionario, etc. El menú del aplicativo tendrá como mínimo la siguiente información: ¿qué son las bandas de uso libre?, ¿cómo se deben usar las bandas de uso libre?, las aplicaciones de uso libre, ¿qué son las bandas ICM?, Glosario de términos y normatividad relacionada con esta temática Por último, el aplicativo deberá tener en su diseño, un módulo en donde los ciudadanos puedan interactuar con la entidad, de forma tal que puedan hacer observaciones, preguntas, comentarios sobre alguna aplicación nueva en el mercado y que no esté adoptada en Colombia o sobre la disponibilidad de nuevos dispositivos de telecomunicaciones de uso libre. Así mismo, a través de este módulo se podrán subir documentos (datasheets) para que estos sean revisados posteriormente por los funcionarios de la entidad para su respectivo análisis. Por lo anterior el sistema deberá estar en la capacidad de conectarse con la plataforma de contáctenos de la entidad y tener espacio en el servidor para almacenar la información que carguen los ciudadanos.
Backlog del Producto (lista de objetivos/requisitos priorizados).	1. La herramienta deberá suministrar a los usuarios orientación y explicación sobre el manejo general de la Resolución 711 de 2016 de forma didáctica, para ello deberá incluir mecanismos de interacción tales como filtros de consultas,

[2] Scrum es un modelo de desarrollo ágil definido por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi en los años ochenta, y adaptado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland como procedimiento de desarrollo de software en 1995. Scrum es una buena analogía para hacer énfasis en la importancia del trabajo en equipo por encima del individualismo, y es la piedra filosofal de todos los movimientos ágiles que se han desarrollado en los últimos veinte años en gestión y construcción de productos TIC.

	gráficos, tablas, videos, conversores de unidades de potencia, registro de solicitudes e información por parte del usuario, etc. 2. La herramienta deberá suministrar información específica sobre el uso libre del espectro por bandas de frecuencias, para ello se debe permitir a los usuarios en la primera página, consultar lo que desean y encontrar rápidamente la información necesaria a través de un filtro. 3. La herramienta debe estar estructurada en las siguientes temáticas: ¿Que son las bandas de uso libre?, ¿cómo se deben usar las bandas de uso libre?, ¿cuáles son las aplicaciones permitidas para uso libre?, ¿qué son las bandas ICM?, glosario de términos sobre el uso libre, información relacionada con las normas para el uso libre del espectro, y un buscador. 4. La herramienta debe contener una calculadora para convertir unidades de potencia. 5. La herramienta debe tener un módulo a través del cual el usuario pueda presentar inquietudes, sugerencias o suministrar información a la ANE relativa a dispositivos o aplicaciones de uso libre. Para ello es necesario que la herramienta presente un formulario para que el usuario digite información de contacto para poder responder a las solicitudes o sugerencias. 6. La herramienta deberá estar en la capacidad de conectarse con la plataforma de contáctenos de la entidad y tener espacio en disco para almacenar la información que suban los ciudadanos. Cuando un usuario radique una solicitud o sugerencia o suba información técnica, esta deberá ser radicada como un PQR, y por ende el usuario deberá recibir un número de confirmación para el seguimiento y control de su solicitud. 7. La herramienta debe cumplir con los lineamientos y directrices de Gobierno en Línea, específicamente en temas de accesibilidad y usabilidad. 8. La herramienta deberá suministrar claramente información relacionada con la homologación de equipos. 9. El administrador de la herramienta requerirá de una dirección específica de servidor para poder a través de un acceso restringido mediante usuario y contraseña, realizar actualizaciones de información según se requiera.
Identificación de requerimientos funcionales y de desempeño.	Ver Anexo B, Tabla 10. Requerimientos Funcionales del Sistema de Información.
Identificación de requerimientos no funcionales del sistema de información.	Ver Anexo C, Tabla 11. Tabla de requerimientos No Funcionales del Sistema de Información.

7.2 ETAPA DE DISEÑO

A continuación, se lista en la Tabla 8. Actividades ejecutadas en la etapa de diseño del servicio de información., las actividades llevadas a cabo en la etapa de diseño del aplicativo web:

Tabla 8. Actividades ejecutadas en la etapa de diseño del servicio de información.

Etapa de diseño del Servicio de Información	
Paso/Actividad	**Descripción**
Historias de Usuario.	Ver Tabla 12. Historias de Usuario, del Anexo D.

Diagramas de flujo del sistema de información y Diagrama de flujo de Trabajo BPMN[3].	Ver las siguientes figuras del Anexo E: Figura 35. Diagrama de flujo del aplicativo. Figura 36. Diseño de alto nivel del aplicativo. Figura 37. Diagrama BPMN Estos diagramas de flujo fueron creados sobre la herramienta Lucidchart[4]
Diagramas de secuencia/interacción.	Ver las siguientes figuras del Anexo F: Figura 38. Diagrama de interacción del administrador Figura 39. Diagrama de interacción del usuario normal Figura 40. Diagrama de interacción del sistema con la plataforma de contáctenos Estos diagramas de interacción fueron creados sobre la herramienta Lucidchart[5]
Organización, clasificación y estructuración de la información en el aplicativo web de acuerdo con las necesidades de los usuarios (arquitectura de información).	La información del sitio web estará estructurada en los siguientes componentes y de acuerdo con la siguiente priorización de contenidos: 1. **Conozca ¿que son las bandas de uso libre?:** Contextualización sobre el término de bandas de uso libre y sus consideraciones nacionales e internacionales. 2. **¿Cómo se usan las bandas de uso libre?:** Descripción de las bandas restringidas, límites de potencia generales, excepciones a los límites generales y requisitos de las antenas. 3. **Aplicaciones permitidas para el uso libre**: Contiene información relativa a las condiciones técnicas y operativas de las aplicaciones permitidas bajo el mecanismo de uso libre del espectro radioeléctrico. 4. **¿Qué son las Bandas ICM?:** Consideraciones internacionales sobre las bandas ICM, especialmente las consideradas por el Reglamento de Radiocomunicaciones. 5. **Glosario de Términos:** Contiene un diccionario de términos usados en las bandas de uso libre. 6. **Información sobre la normatividad aplicable a las Bandas de Uso Libre:** Información sobre permisos, registros, homologación, infracciones y sanciones, etc. La página de inicio tendrá ejemplos o información relevante sobre cada una de las temáticas descritas anteriormente.
Diseño de la forma de presentación (Maquetas de pantallas).	Ver las siguientes figuras del Anexo G: Figura 41. Pantalla Home Figura 42. Pantalla Menú 1: ¿Que son las bandas de Uso Libre? Figura 43. Pantalla Menú 2: ¿Cómo se deben usar las Bandas de Uso Libre? Figura 44. Pantalla Menú 3: Aplicaciones de Uso Libre Figura 45. Pantalla Menú 4: Bandas ICM Figura 46. Pantalla Menú 5: Glosario de Términos Figura 47. Pantalla Menú 6: Normatividad Uso Libre Figura 48. Pantalla Menú 7: Contáctenos Estas maquetas de pantallas fueron creadas sobre la herramienta Lucidchart[6]

[3] Business Process Model and Notation (BPMN), Notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio en un formato de flujo de trabajo (workflow).
[4] Herramienta de diagramación gratuita basada en la web, especializada para crear diagramas de flujo, organigramas, esquemas de sitios web y muchos otros tipos de diagramas. Disponible en: https://www.lucidchart.com
[5] Idem
[6] Idem

En resumen, el diseño presentado bajo este capítulo cubre de manera amplia los criterios más importantes de los documentos de orientación de la estrategia GEL, con el fin de proveer una herramienta accesible, de fácil uso y entendimiento para la ciudadanía en general, independientemente de su condición física, cultural, de acceso y tipo de tecnología que tenga para acceder al servicio.

Ahora bien, teniendo en cuenta que cualquier acción enfocada a la interacción y participación ciudadana debe tener como paso previo la identificación de necesidades de los interesados, esta aplicación fue diseñada teniendo como objetivo poner a disposición de la ciudadanía una solución didáctica y tecnológica a las consultas más comunes allegadas a la entidad desde la expedición de la Resolución 711 de 2016. Por lo anterior, a través de este ejercicio se logran solventar cada una de las problemáticas, necesidades y expectativas identificadas en capítulos anteriores, puesto que éstas fueron parte fundamental del diseño y planeación del aplicativo.

Así mismo, ya que el aplicativo web fue diseñado con el objetivo de llevar a cabo un caso de estudio sobre un servicio de información de la ANE, se concluye que a través de las acciones implementadas en dicho proceso, se logran insumos importantes para la construcción de la propuesta metodológica. Por lo anterior, a través del proceso de planeación y diseño del aplicativo web, surgieron una serie de actividades que permitirán alimentar la propuesta metodológica final y ajustarla a las necesidades y particularidades de la ANE.

Por último, este diseño le permitirá a la ANE en un futuro contratar los servicios de un tercero para el desarrollo e implementación del software basado en todos los requerimientos aquí mencionados.

8 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN LÍNEA DE LA AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO (ANE)

A continuación se describe la propuesta metodológica dirigida a la Agencia Nacional del Espectro para que sea tenida en cuenta en el proceso de identificación, automatización y publicación de sus servicios de información a través de canales electrónicos. No obstante lo anterior, es importante mencionar que esta propuesta puede ser tomada por cualquier entidad del Estado como insumo para la construcción de su propia propuesta metodológica.

Es importante mencionar que esta propuesta se alimenta de dos elementos desarrollados en el presente trabajo de grado, en primera instancia el ejercicio del diseño del aplicativo web de bandas de uso libre, en donde se listó cada una de las etapas, acciones y pasos llevados a cabo. En segunda instancia las acciones y prácticas identificadas de las directrices, recursos y documentos relacionados por la estrategia de Gobierno en Línea. No obstante y teniendo en cuenta los inconvenientes mencionados en capítulos anteriores para esta última, se realizaron ajustes con el fin de buscar una articulación y flujo ordenado de las actividades.

Así las cosas, la siguiente propuesta descrita en la Tabla 9. Propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea dirigida a la Agencia Nacional del Espectro., está estructurada en tres partes, la primera corresponde a las actividades que se deben llevar a cabo para la identificación de servicios de información, la segunda relacionada con las actividades para el proceso de automatización y por último las relacionadas con el proceso de publicación.

Esta propuesta se conforma de un paso a paso donde cada una de las actividades se encuentra organizadas y articuladas de tal forma que si se siguen cada una de estas se logrará el objetivo de establecer servicios de información enfocados al ciudadano y en línea con las iniciativas de Gobierno en Línea.

Tabla 9. Propuesta metodológica para el proceso de identificación, automatización y publicación de servicios de información en línea dirigida a la Agencia Nacional del Espectro.

PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL PROCESO DE DENTIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN LÍNEA DE LA ANE	
PROCESO DE IDENTIFICACIÓN	
1. Identificación, clasificación, estructuración y caracterización de la información que produce la entidad como resultado de las actividades misionales (Catálogo de información de la entidad)	
Objetivos: — Identificar la información que la entidad produce como resultado de las actividades misionales que ejecuta. — Clasificar esta información en información pública, pública clasificada y pública reservada de acuerdo a los criterios de la Ley 1712 de 2014. — Caracterizar la información de acuerdo con atributos. — Identificar los componentes de la información y las características de ésta, con el fin de proyectar nuevos servicios de información. — Estructurar un catálogo de información de la entidad.	
Pasos/Actividades:	1. Identificar a partir de las funciones y obligaciones legales de la entidad, qué información se debe producir. 2. Llevar a cabo un inventario de información, identificando las fuentes y activos. 3. Validar con todas las áreas de la entidad si hay información faltante. 4. Caracterizar la información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar la información, tales como: descripción, área responsable, fuente oficial, tipo de información, frecuencia de generación, formato, tipo de datos, URL de publicación, etc). 4.1. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización de información. 5. Clasificar la información en pública, pública clasificada o pública reservada, lo anterior de acuerdo con lo establecido por la Ley 1712 de 2014. 6. De acuerdo con la información recolectada en el paso 4, identificar los datos que conforman la información. 6.1. Construir un diccionario de datos (asegurar que todos los datos que son importantes para la entidad sean definidos y conceptualizados). 6.2. Caracterizar los datos (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los datos). 6.3. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización de datos. 7. Identificar los flujos de información de acuerdo con la identificación de información y de datos llevada a cabo en los pasos anteriores. 7.1. Caracterizar los flujos de información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los flujos de información). 7.2. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización de flujos de información.
2. Identificación y caracterización de los actuales servicios de información de la entidad	
Objetivo: — A partir de la construcción y caracterización del catálogo de información de la entidad, identificar ¿cuáles servicios de información se prestan actualmente y bajo qué canales? — Identificar si estos servicios cumplen con los criterios de Gobierno en Línea, de lo contrario ajustarlos.	

Pasos/Actividades:	1. Identificar los servicios de información que actualmente presta la entidad para la información pública. 1.1. Caracterizar los servicios de información (identificar los atributos bajo los cuales se va a caracterizar los servicios de información). 1.2. Establecer y diligenciar una plantilla de caracterización de servicios. 2. Analizar los canales de comunicación por los cuales se ofrecen los servicios de información. 3. Identificar los sistemas de información que apoyan a los diferentes servicios de información, y analizar si estos cumplen con los lineamientos de Gobierno en Línea. En caso de que no cumplan, comenzar el proceso de automatización dispuesto en la siguiente sección. 3.1. Caracterizar los sistemas de información, para lo cual se deberá utilizar mínimo los siguientes atributos: nombre, descripción, alcance, servicio prestado, interfaces, interoperabilidad con otros sistemas, lenguajes de programación, plataformas de aplicaciones, ubicación en el servidor y categoría (misional, administrativo, financiero, de apoyo, etc).
3. Identificación de nuevos servicios de información, así como de las características y requerimientos mínimos para el cumplimiento de las directrices establecidas por la estrategia GEL.	
Objetivo: — Identificar nuevos servicios de información con base en las necesidades manifestadas por los ciudadanos. — Definir los objetivos, características y requisitos que tendrá el servicio de información basado en las necesidades, expectativas, preferencias y características del grupo de interés. — Lograr que la entidad entienda el contexto y propósito del servicio de información. — Ajustar la oferta institucional y presentar servicios enfocados a responder satisfactoriamente a los requerimientos identificados, así como lograr la participación activa de la ciudadanía. — Identificar restricciones organizacionales (presupuesto, personal humano, infraestructura física, etc), lo anterior con el fin de identificar que podría condicionar o afectar el proyecto	
Pasos/Actividades:	1. Llevar a cabo un estudio donde se identifiquen nuevos servicios de información que se podrían prestar a partir de las necesidades que los ciudadanos han manifestado a través de PQR, eventos, entrevistas, reuniones, comunicados escritos o como resultado de análisis al interior de la entidad. 2. Identificar los objetivos, alcance y propósito del servicio de información (¿qué se quiere hacer?, ¿para qué se hace?). 3. Identificar los usuarios a los que va dirigida la iniciativa del servicio a implementar (¿quiénes son?, ¿dónde están?, ¿cuáles son sus motivaciones y necesidades?, ¿qué es lo que le interesa del servicio de la entidad?, ¿de qué canales disponen?, ¿cómo se interrelacionan con la entidad?, entre otros elementos a conocer. 4. Definir el mecanismo mediante el cual se identificarán las necesidades y expectativas de los usuarios, entre estos: entrevistas, encuestas, análisis de PQR, etc., o a través de un proceso de caracterización de usuarios, para el cual se recomienda seguir los siguientes pasos: 4.1. Establecer variables y niveles de desagregación de la información por requerir a los ciudadanos o empresas. 4.2. Priorizar variables de acuerdo con los criterios de: relevantes, económicos, medibles, asociativos y consistentes. 4.3. Definir mecanismo de levantamiento de información de las variables para las cuales la entidad no cuenta con información. 4.4. Automatizar la información y establecer la segmentación de usuarios. 4.5. Divulgar y publicar los resultados del ejercicio de caracterización 5. Identificar o diseñar el proceso o procedimiento bajo el cual operará el servicio (este Proceso/Procedimiento debe ser reconocido y aprobado por la entidad). Entiéndase por proceso, la serie de actividades hechas con un propósito particular. Este proceso debe producir resultados homogéneos, independientemente del servicio y del equipo de trabajo que lo realice. 6. Identificar el canal de comunicación y los dispositivos de acceso del usuario. 7. Establecer los requerimientos mínimos del canal del servicio (características de seguridad, acceso de los usuarios, entre otros).

	8. Establecer los requerimientos mínimos de los dispositivos que accederán al servicio. 9. Identificar el sistema de información o aplicación sobre el canal que apoyará o soportará el servicio (aplicaciones web, página web, contenidos interactivos, etc). 10. En caso de que el sistema de información sea una página o portal web, establecer el nivel de conformidad (A, AA, AAA) de acuerdo con la norma técnica NTC 5854. Se deben cumplir con los siguientes numerales de la norma para el mínimo nivel de conformidad: 10.1. Alternativas textuales 10.2. Medios tempodependientes 10.3. Adaptable 10.4. Distinguible 10.5. Accesible por teclado 10.6. Tiempo suficiente 10.7. Convulsiones 10.8. Navegable 10.9. Legible 10.10. Predecible 10.11. Entrada de datos asistida 10.12. Compatible 11. Identificar restricciones organizacionales (presupuesto, personal humano, infraestructura física, etc), lo anterior para identificar que podría condicionar o afectar el proyecto. 12. Identificar de las capacidades requeridas en los pasos anteriores, cuáles podrá suplir la entidad y cuáles deberán ser provistas por terceros (contratación de servicios). 13. Establecer el modelo de diseño y desarrollo de software. Se recomienda una metodología ágil que sea adaptable y que esté en constante retroalimentación con el equipo de trabajo. 14. Llevar a cabo el diseño de la lógica de negocio a través de la definición de los pasos necesarios para el alistamiento, prestación y cierre del servicio, así como identificar las características y requisitos mínimos del servicio de información.
PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN	
1. Diseño del servicio de información. *los siguientes pasos y actividades son de directa aplicación en caso de que el canal escogido sea una página web.	
Objetivos: — Llevar a cabo el diseño del servicio de información. — Organizar, clasificar y estructurar la información del sitio de acuerdo con las necesidades de los usuarios (Arquitectura de Información), con el objetivo de permitir a los usuarios hallar lo que buscan de la manera más fácil posible. — Lograr que los servicios disponibles por medios electrónicos cuenten con las características necesarias para que toda la población pueda acceder a ellos, incluso aquella que se encuentra en situación de discapacidad. — Definir las cualidades, características y comportamientos que debe poseer un producto interactivo para ser fácil de usar y comprender por quien lo usa. — Realizar diseños de sitios web enfocados a la experiencia del usuario y su interacción con el sitio web. — Garantizar que las interfaces y espacios interactivos con los que se relacionarán los usuarios, estén a la altura de sus necesidades y expectativas. — Contribuir a los usuarios a encontrar lo que buscan mediante un motor de búsqueda. — Formular una estrategia de posicionamiento (SEO- Search Engine Optimization) para garantizar la aparición en los primeros lugares de las páginas de resultados de los motores de búsqueda. — Identificar los requerimientos de los sistemas de información de apoyo y adecuar la implementación de las TIC a las expectativas y preferencias de los usuarios en materia de canales electrónicos.	
Pasos/Actividades:	1. Definir cuál es la información y contenido que tendrá el servicio. 2. Verificar que el contenido que será provisto al público es útil, a tener en cuenta: 2.1. Proveer un contenido útil.

	2.2. Utilizar el esquema de pirámide invertida “comenzar el texto con la información más importante”, para escribir contenidos en el sitio web. 2.3. Escribir claramente los títulos y encabezados, así como asegurar que sean semánticamente correctos. 2.4. Preferir el uso de listas ordenadas, listas sin orden y listas de definiciones en vez de párrafos en prosas. 2.5. Estructurar el contenido para que pueda ser fácilmente escaneado por cualquier tipo de usuario. 2.6. Asegurarse de que no existan vínculos rotos. 2.7. Escribir contenido que sea fácilmente encontrado por los usuarios. 3. Definir y establecer el formato inicial de requerimientos mínimos del sistema de información de apoyo. 4. Definir y establecer el Backlog (¿qué se requiere que haga el software en general según el cliente y en el lenguaje del cliente?). Este paso se logra a través de mecanismos como entrevistas, grupos de trabajo, etc. Así mismo estos requerimientos deben estar priorizados. 5. Establecer los requerimientos Funcionales del sistema. 6. Establecer los requerimientos No Funcionales del sistema, tener en cuenta: 6.1. Interfaces de Hardware-Software, de usuario y de comunicación. 6.2. Seguridad (identificación y autenticación, roles, limitaciones a los servicios, integridad, control de acceso externo, administración). 6.3. Desempeño. 6.4. Fiabilidad (madurez, tolerancia a fallos, capacidad de recuperación adherencia a normas). 6.5. Flexibilidad. 6.6. Disponibilidad. 6.7. Mantenibilidad (proceso de desarrollo, cesión de derechos, documentación) 6.8. Portabilidad. 7. Construir las historias de usuarios de acuerdo con los posibles roles. 8. Realizar los diagramas de flujo del sistema de información. A tener en cuenta: 8.1. Diseño de vista de componentes o módulos del sistema de información. 8.2. Vista de despliegue físico. 8.3. Diagrama de despliegue lógico. 9. Realizar los diagramas de secuencia/interacción para las funcionalidades más relevantes del sistema. 10. Organizar, clasificar y estructurar la información del sitio, de acuerdo con las necesidades de los usuarios (Arquitectura de Información). A tener en cuenta: 10.1. Apoyarse en los estudios de personajes y escenarios de uso. 10.2. Definir los rótulos y etiquetas que se emplearán en el sitio web y hacer que correspondan adecuadamente al lenguaje y necesidades de los usuarios. 10.3. Implementar medidas tales como: proporcionar una navegación global visible y consistente a lo largo del sitio web, navegación de contexto cuando sea necesario, ruta de migas, URL limpios, proporcionar a los usuarios un mecanismo de reconocimiento de ubicación dentro del sitio web, definir y mostrar en el sitio web una tagline clara y útil para los usuarios, formular enlaces claros, sencillos y sin ambigüedades, diseñar teniendo en cuenta las limitaciones de memoria de los usuarios, etc (revisar manual de usabilidad). 10.4. Comprobar el diseño de la Arquitectura de información del sitio web (se pueden emplear técnicas como, card sorting, Tree testing, o el test de 5 segundos) 11. Realizar las maquetas de pantallas, a tener en cuenta en el diseño de interacción, de interfaz, de presentación, de estilo y usabilidad: 11.1. Establecer los patrones de diseño 11.2. Distinguir claramente los campos obligatorios de los opcionales. 11.3. Asociar claramente las etiquetas con los campos de formulario. 11.4. Proporcionar una validación dinámica de datos antes de que el usuario envíe el formulario. 11.5. Diseñar e implementar una página específica para el error de página no encontrada (404). 11.6. Evitar desplegar ventanas no solicitadas por el usuario.

	11.7. Verificar que el botón “atrás” nunca deje de funcionar dentro del sitio. 11.8. Optimizar el sitio para asegurar que el tiempo de carga de las páginas sea el mínimo. 11.9. Proporcionar ejemplos en los campos del formulario que sean de fácil compresión. 11.10. Redactar páginas de confirmación que sean claras e informativas. 11.11. Ubicar el logotipo de la entidad en el mismo lugar en todas las páginas y vincularlo con la página de inicio. 11.12. Diseñar páginas web que sean consideradas ordenadas y limpias por los usuarios. 11.13. Evitar diseñar interfaces en movimiento. 11.14. Evitar que los contenidos y elementos importantes del sitio web sean confundidos con publicidad. 11.15. Verificar que el texto y las imágenes de texto tengan suficiente contraste de brillo y color en el fondo. 11.16. Asegurar que toda la información transmitida a través de color esté también disponible sin color. 11.17. Evitar la alineación justificada del texto de prosa al margen izquierdo y derecho a la vez. 11.18. Utilizar un ancho promedio entre 60 y 80 cpl (caracteres por línea) para el cuerpo del texto. 11.19. Asignar fuentes tipográficas universales desde la hoja de estilo CSS para todos los textos. 11.20. Evitar usar texto subrayado a menos que sea un hipervínculo. 11.21. Utilizar el espacio en blanco para generar relaciones entre los elementos y contenidos de la página. 11.22. Utilizar un diseño de página que no genere desplazamiento horizontal. 11.23. Habilitar el acceso a la página de inicio mediante hipervínculo en el logotipo y con un vínculo de texto rotulado como "inicio”. 11.24. Enfocar claramente todos los elementos de la página de inicio en las tareas claves del usuario. 11.25. Diseñar en la página de inicio contenidos que ejemplifiquen con claridad el resto del sitio web. 11.26. Asignar estilos para la lectura en pantalla e impresión en papel. 11.27. Diseñar el sitio web independiente del navegador. 11.28. Diferenciar claramente los vínculos visitados de los vínculos sin visitar. 11.29. Verificar que el código HTML y CSS del sitio web cumple con estándares. 12. Llevar a cabo un diseño de optimización del sitio web para garantizar su aparición en los primeros lugares de las páginas de resultados de los motores de búsqueda. En cuanto a contribuir a los usuarios a encontrar lo que buscan mediante un motor de búsqueda, tener en cuenta: 12.1. Definir una estructura jerárquica de enlaces clara y coherente. 12.2. Realizar una evaluación del mercado y estructura de los documentos HTML que componen el sitio web. 12.3. Optimizar el contenido para asegurar la aparición de las frases claves. 12.4. Mejorar los títulos individuales de cada página para asegurar que correspondan con lo que buscan los usuarios. 12.5. Buscar enlaces rotos y corregirlos. 12.6. Sugerir la utilización de esquemas de URL amigables, que correspondan adecuadamente con la estructura del sitio. 12.7. Sugerir el uso de dominios que puedan ser potencialmente fáciles de usar. 12.8. Establecer una estrategia para generar vínculos externos hacia el sitio. 12.9. Articular la estrategia de búsqueda, con alguna campaña de pauta en motores de búsqueda (SEM- Search Engine Marqueting). 12.10. Sugerir modificaciones en la estructura del sitio para disminuir el porcentaje de rebote y ofrecer un mejor servicio a los usuarios. 12.11. Proveer un motor de búsqueda interno en todas las páginas y ubicarlo preferiblemente en la parte superior derecha. 12.12. Permitir las búsquedas con términos familiares para los usuarios y contemplar los errores de digitación.

	12.13. Incluir en las páginas de resultados, las sugerencias para ayudar al usuario a encontrar lo que busca. 12.14. Garantizar que el sitio web que se está diseñando se ubique dentro de los 10 primeros resultados de los motores de búsqueda para frases y palabras claves relacionadas con la entidad. 13. Llevar a cabo el desarrollo del sistema de información (este desarrollo podrá estar a cargo de la entidad o de un tercero). 14. Realizar seguimiento, acompañamiento y retroalimentación durante el desarrollo del Software para garantizar entregas efectivas, oportunas y de la calidad esperada.
2. Pruebas de aceptación del servicio de información	
Objetivos: — Diseñar un protocolo de pruebas para el servicio y sistema de información, que permita evaluar el cumplimiento de los criterios estipulados.	
Pasos/Actividades	1. Diseñar y establecer un protocolo de pruebas de aceptación (aplicación, acceso, interfaz y servicio extremo a extremo). 2. Llevar a cabo múltiples evaluaciones a lo largo del proceso de diseño y desarrollo. 3. Establecer y capacitar al personal que estará a cargo del mantenimiento y disponibilidad de la plataforma tecnológica, así como de la infraestructura física que soporta la prestación del servicio (en caso de que el mantenimiento este a cargo de terceras partes, establecer los términos de referencia) 4. Generar el manual de usuario, administrador y de operación del sistema de información.
PROCESO DE PUBLICACIÓN	
1. Implementación, operación y publicación de los servicios de información	
Objetivo: — Llevar a cabo el diseño y aplicación de mediciones de percepción ciudadana con el fin de identificar puntos críticos de trabajo, oportunidades de mejora, expectativas, y necesidades de los ciudadanos. — Medir el sentimiento y recordación de los ciudadanos respecto al servicio recibido en su interacción con la entidad. — Identificar que tanto vínculo se generó al prestar el servicio. — En caso de generarse datos, publicar información en un portal de datos abiertos que garantice la participación democrática, la transparencia en la gestión pública y permita a los ciudadanos reutilizar la información sin restricciones de uso y en formatos de fácil lectura y análisis.	
Pasos/Actividades	1. Llevar a cabo el lanzamiento del servicio de información. 2. Establecer criterios de evaluación del servicio para conocer su desempeño y la satisfacción de los usuarios. 2.1. Utilizar herramientas que permitan la evaluación del sitio web (Ej, Google Analytics, Google Website Otimizer, Guide to Low-cost Usability Tools) 3. Llevar a cabo ejercicios de percepción ciudadana. A tener en cuenta: 3.1. Establecer un equipo líder del ejercicio. 3.2. Identificar aspectos a evaluar. 3.3. Construir instrumento de recolección de información. 3.4. Calcular tamaño de muestra. 3.5. Realizar un trabajo de campo 3.6. Analizar y difundir la información. 4. Como resultado de las evaluaciones, identificar puntos críticos y oportunidades de mejora continua del servicio. 5. Proceder a realizar ajustes al servicio de información.

	6. En caso de que el sistema de información genere datos, llevar a cabo la publicación de datos abiertos (apertura de datos), a tener en cuenta: 6.1. Documentar los datos para entender el contenido y características de los datos. 6.2. Transformar los datos de formatos no textuales a formatos que permitan su manipulación y conexión con otros datos. 6.3. Cargue y publicación de datos en una plataforma que permita la organización y fácil acceso.

La Figura 34. Diagrama de Flujo de la Propuesta Metodológica., del Anexo A describe la anterior metodológica en un organigrama, con el fin de evidenciar el flujo, articulación e interacción entre los 3 componentes que conforman la propuesta planteada a la ANE.

9 CONCLUSIONES

Actualmente, como resultado de los diversos proyectos ejecutados al interior de la Agencia Nacional del Espectro (ANE), se genera información de interés que impacta directamente al sector TIC y a la ciudadanía en general, información que normalmente es expuesta y publicada en la página web de la entidad por medio de resoluciones o documentos técnicos en formato pdf. Se ha demostrado que este mecanismo no es el más adecuado para gestionar una interacción entre la ciudadanía y los asuntos técnicos y normativos que administra la ANE.

Es así como el objetivo principal del presente trabajo de grado consistió en construir una propuesta metodológica que, a partir de recomendaciones no alineadas GEL, contiene un procedimiento claro que facilita a la ANE y a cualquier entidad del Estado que lo requiera, a transformar los mecanismos convencionales de divulgación de información en servicios de información en línea pertinentes hacia la ciudadanía.

Particularmente, durante la realización del trabajo de grado se abordaron varios objetivos que arrojaron conclusiones que fueron corroborando aún más la importancia en la consecución del objetivo principal. La primera conclusión relacionada con los recursos y documentos que componen la actual estrategia GEL, en donde no se evidenció una articulación y flujo entre los diferentes contenidos. En concreto, se encontró que aunque estos contenidos son abordados de una forma muy extensa y detallada por el programa GEL, estos son trabajados de forma independiente, dificultando a las instituciones del Estado a encontrar una metodología sistemática que les ayude a gestionar sus servicios de información acorde con los lineamientos y directrices del programa.

La segunda conclusión relacionada con el análisis y evaluación que se le realizó a una muestra representativa de herramientas de consulta web sobre el espectro radioeléctrico, en donde se evidenció que muchas de éstas no aplican en su totalidad los mínimos criterios de accesibilidad y usabilidad necesarias, para que cualquier ciudadano aún en condiciones de discapacidad física o con limitaciones técnicas de navegación pueda acceder a estos de manera fácil. Es importante recalcar que es una obligación para las entidades del Estado

Colombiano, que sus páginas web incorporen estos criterios, elementos que son parte intrínseca de este ejercicio, con el fin de brindar a toda la comunidad una participación activa en los asuntos públicos.

Ahora bien, como se mencionó en la introducción de este documento, con el fin de construir una propuesta metodológica ajustada a las necesidades de la ANE, fue necesario llevar a cabo un caso de estudio, el cual consistió en la planeación y diseño de un aplicativo web para una de las temáticas gestionadas por la ANE y la cual ha generado un gran interés en la comunidad.

Específicamente, la normatividad sobre las bandas de uso libre, expedida por la ANE a través de la Resolución 711 de 2016, generó el interés de la ciudadanía y del sector TIC por la importancia que es inherente a su temática. Este interés se ha venido manifestando a través de un incremento en las solicitudes de PQR, las cuales en su mayoría contienen inquietudes sobre la interpretación de los conceptos técnicos y normativos allí establecidos. Como se pudo evidenciar, del análisis de la Resolución en mención, la información se encuentra dispuesta en su mayor parte, en forma de texto a través de un documento plano que impide la fácil compresión e interacción de la ciudadanía, sobretodo de aquella que no está muy familiarizada con este tema.

Es así que, el ejercicio del diseño del aplicativo web permitió en gran medida aportar en dos aspectos importantes, el primero en relación con la propuesta metodológica descrita en el Capítulo 8 del presente documento, ya que al identificar y documentar cada uno de los pasos ejecutados en la etapa de planeación y diseño del aplicativo, estos permitieron ajustar y adaptar la propuesta metodológica a las particularidades de la ANE. El segundo aspecto, en relación con una necesidad particular que se ha venido manifestando en los últimos años en la entidad como resultado de la expedición de la Resolución 711 de 2016 y que fue descrita anteriormente. Por lo anterior, la herramienta web diseñada y la cual se compone de imágenes, videos, audios, filtros de búsqueda, listas, calculadora electrónica, tablas, etc, ayudará en gran medida a mejorar el entendimiento del contenido técnico y normativo de esta Resolución y por ende se espera que con esta, se reduzca la cantidad de consultas que llegan a la entidad debido a esta temática.

En consecuencia, el presente documento logra aportar de manera positiva a la labor que realiza la ANE como entidad del Estado. Se ha visto dentro de la entidad que con motivo de la dinámica del sector y de los avances tecnológicos, surge interés por parte de los ciudadanos de presentar inquietudes o solicitudes de diversa índole a la normatividad generada. Solicitudes que normalmente son presentadas a la ANE a través del mecanismo de atención de PQR, mecanismo que no es el más adecuado para gestionar este tipo de interacción. Por lo anterior, la propuesta metodológica presentada en este documento, proveerá a la ANE de un instrumento para tomar cualquier información pública que sea de interés y convertirla, a través de un enfoque hacia el ciudadano, en un servicio de información, permitiéndole a la entidad ser más eficiente, participativa y transparente gracias al fortalecimiento en el uso de las TIC.

De igual forma, se logra con este proyecto de grado dar un valor agregado al actual programa GEL, en el sentido de contar con una entidad del Estado que adquiere una metodología cuyos componentes se encuentran estructurados de manera sistemática y articulada, facilitando la puesta en operación de servicios de información útiles para la consecución de los objetivos propuestos por el Gobierno Nacional y dejando esta propuesta a disposición de las demás entidades que quieran apropiarla.

9.1 RECOMENDACIONES FINALES

Finalmente, se sugiere a la ANE tener en cuenta las siguientes recomendaciones que ayudarán a promover buenas prácticas en la gestión de servicios de información mediante el uso y aprovechamiento de las herramientas TIC existentes:

a) Teniendo en cuenta que en el sector público se genera una cantidad importante de datos e información que en conjunto se convierten en conocimiento de interés general, se debe propiciar por el desarrollo de acciones que permitan compartir este conocimiento a través de mecanismos agiles, eficientes y efectivos. Uno de los mecanismos más usados, corresponde a servicios de información a través de portales web.
b) Las iniciativas y objetivos estratégicos de la entidad, deben apuntar a una política de orientación de servicio al ciudadano, la cual debe tener como uno de sus propósitos, facilitar la participación y acceso de la ciudadanía a la información que

produce la entidad como producto de su actividad misional, esto mediante servicios de información a través de los diferentes canales disponibles.

c) La provisión de servicios de información deben tener como objetivo dar solución a las principales necesidades y demandas de los usuarios y estas se logran identificar gracias a un ejercicio de caracterización de usuarios. Por otra parte, este ejercicio le permitirá a la entidad conocer las preferencias y características de los grupos de interés para cada una de las temáticas. Es indispensable que esta caracterización se realice previo al diseño e implementación de cualquier acción enfocada a la interacción y participación ciudadanía.

d) Se recomienda a la entidad definir si va a hacer una única caracterización para todos los servicios de la entidad o si por el contrario se va a realizar el ejercicio para cada uno de los servicios a implementar, lo anterior con el fin de evitar duplicidad de acciones y desperdicio de recursos, así como reprocesos en la recolección de la información.

e) Estos servicios de información se deben enmarcar en principios de información completa, apropiada, clara, pertinente, creíble, oportuna, actualizada, exacta, accesible y consistente, teniendo siempre presente las necesidades, realidades y expectativas del ciudadano. De igual manera estos servicios deben contar con sistemas de información que sean escalables, interoperables, seguros, funcionales, sostenibles y lo más importante que estén alineados a los lineamientos y directrices del Gobierno.

f) Los servicios de información a implementar o ajustar, deben ser por una parte accesibles a cualquier ciudadano incluso aquella que se encuentra en situación de discapacidad o que por sus condiciones de acceso pueda llegar a tener dificultades. Por otra parte, amigables y fáciles de usar, con interfaces sencillas y entendibles y para ello es necesario que la entidad a través del ejercicio de caracterización de usuarios, identifique las restricciones en términos de accesibilidad y usabilidad que puedan tener sus usuarios, a efectos de tenerlos en cuenta en el diseño de sus servicios de información en línea.

g) Construir un catálogo o inventario de información de la entidad se convierte en el punto de partida para la aplicación de la metodología propuesta en el presente trabajo de grado. Este catálogo le permitirá a la entidad conocer en detalle que

componentes de información posee, cuáles son sus características más importantes así como proyectar nuevos servicios de información.

h) Es importante que en la construcción de un servicio de información, se identifique primero los objetivos de éste y para ello se debe responder a las siguientes preguntas: ¿qué se quiere hacer?, ¿para qué se hace? y ¿cuál es el alcance de éste servicio que se pretende proveer a la ciudadanía? Lo anterior le permitirá a la entidad no perder el foco y conocer el contexto y propósito del servicio así como las limitaciones y restricciones que posee en términos de recursos económicos, administrativos y de infraestructura.

i) Teniendo en cuenta que el Gobierno ha venido presentando una transformación hacia gobiernos abiertos en donde la sociedad tiene un rol más activo y participativo en los asuntos públicos, se deben implementar en las herramientas web que producen datos, las directrices establecidas en la guía de datos abiertos.

j) Posterior a la implementación de un servicio de información, es necesario que la entidad desarrolle ejercicios de percepción ciudadana, con el fin de tener en cuenta la opinión de los ciudadanos como insumo para retroalimentar el desempeño del servicio y por ende buscar siempre la mejora continua del servicio.

k) Se debe tener como recurso en la construcción de servicios de información, los documentos, guías, lineamientos y directrices establecidas por la estrategia GEL, liderada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones así como la propuesta metodológica presentada en el presente trabajo de grado.

REFERENCIAS

[1] M. de T. de la I. y las Comunicaciones and P. G. en Línea, “GUÍA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS POR MÚLTIPLES CANALES Página 1 de 86,” 2011.

[2] J. Mejia, Maria; Lobo, “Definiciones del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial,” *Arquit. TI Colomb. MINTIC*, 2015.

[3] Congreso de la República, “LEY 1753 de 2015.” [Online]. Available: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html. [Accessed: 24-Sep-2017].

[4] Congreso de la República de Colombia, “Ley No.1341 30 julio,” *Ley No.1341 30 julio*, pp. 1–34, 2009.

[5] G. Abierto, “Estrategia de Gobierno en Línea,” p. 74, 2015.

[6] G. Gu, “G . GEN . 01 Generalidades del Marco de,” pp. 1–54, 2015.

[7] Secretaria del Senado, “LEY_1712_2014 - Secretaria del Senado,” *21 de junio de 2017*, 2017. [Online]. Available: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1712_2014.html. [Accessed: 10-Jul-2017].

[8] Programa Gobierno en Línea, “Datos Abiertos,” p. 35, 2016.

[9] A. Ti, “G . INF . 07 Guía Cómo construir el catálogo de Componentes de Información Guía técnica,” pp. 1–20, 2016.

[10] María Isabel Mejía Jaramillo, “G.SIS.01 Guía del dominio de Sistemas de Información,” p. 93, 2014.

[11] DNP, “Guía de caracterización de ciudadanos, usuarios y grupos de interés,” p. 37,

2015.

[12] Estrategia de Gobierno en Línea de Colombia, “NTC 5854 Accesibilidad a páginas web - Estrategia GEL.” [Online]. Available: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-article-8056.html. [Accessed: 10-Sep-2017].

[13] M. Saab, “Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea.,” *Experience.Gobiernoenlinea.Gov.Co*, 2010.

[14] Conpes, “Departamento Nacional de Planeación,” *Doc. CONPES 3582*, p. 69, 2009.

[15] T. De Contenido, “Política de espectro radioeléctrico 2015 - 2018,” 2018.

[16] ANE, “Agencia Nacional del Espectro.” [Online]. Available: https://www.ane.gov.co/. [Accessed: 15-Oct-2017].

[17] Agencia Nacional del Espectro, “Aplicativo Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias,” *11 de julio de 2017*. [Online]. Available: http://cnabf.ane.gov.co/cnabf/. [Accessed: 10-Jul-2017].

[18] “TAW - Servicios de accesibilidad y movilidad web.” [Online]. Available: http://www.tawdis.net/. [Accessed: 15-Oct-2017].

[19] T. H. E. Commission, O. F. The, and E. Communities, “17.5.2007,” no. June 1993, pp. 2005–2008, 2007.

[20] European Communications Office, “ECO Frequency Information System.” [Online]. Available: http://www.efis.dk/. [Accessed: 26-Apr-2017].

[21] “APT Frequency Information System.” [Online]. Available: http://www.aptafis.org/. [Accessed: 22-Oct-2017].

[22] A. N. del Espectro, “Resolucion_711_de_2016.pdf.” p. 41, 2006.

ANEXO A. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

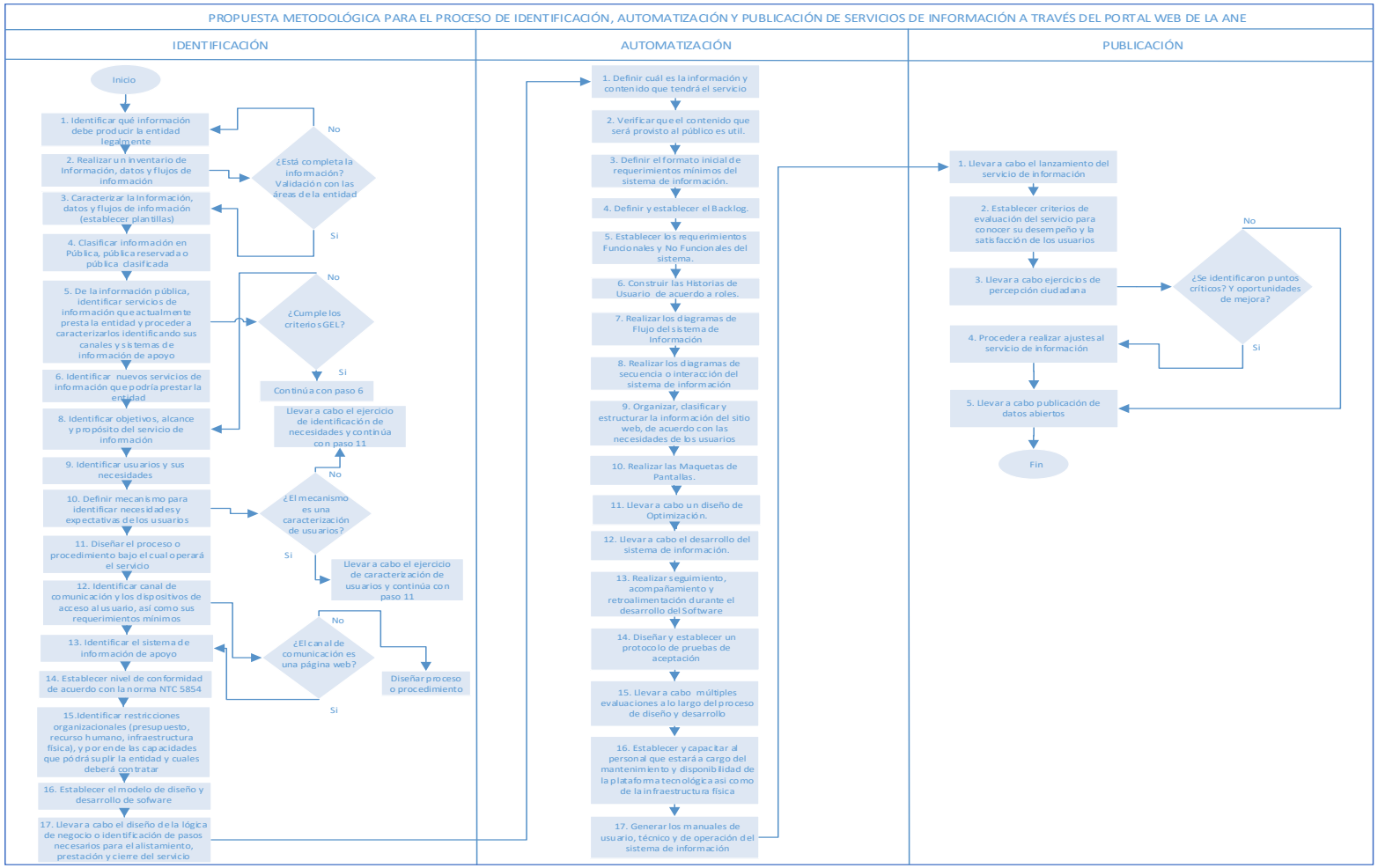


Figura 34. Diagrama de Flujo de la Propuesta Metodológica.

ANEXO B. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y DE DESEMPEÑO

Tabla 10. Requerimientos Funcionales del Sistema de Información.

Identificación del requerimiento: Acceso al aplicativo	
Características del requerimiento	Aplicativo con acceso a través de la página web de la ANE.
Descripción del requerimiento	Este aplicativo deberá tener acceso a través de la página principal de la ANE en la sección Portales. Al hacer click en el icono dispuesto, se abrirá una pantalla con la página principal del aplicativo.
Identificación del requerimiento: Pantalla 1. Inicio del sistema	
Características del requerimiento	Página principal con navegación global (menú principal) consistente a lo largo de la página web. Así mismo la página de inicio tendrá a manera de resumen, los temas claves que se desarrollarán durante todas las páginas de la herramienta web con un hipervínculo para mayor información. Por último, en la página de inicio estará un filtro de búsqueda que desplegará la información de interés.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa al aplicativo, este le debe mostrar la pantalla de inicio con las diferentes opciones (menú principal del sitio web) en la parte superior de la página, para que el usuario escoja la opción que más le interese. Dentro de las opciones de la barra del menú que el aplicativo debe mostrar al usuario, las siguientes: • Conozca que son las bandas de uso libre. • ¿Cómo se deben usar las bandas de uso libre? • Aplicaciones de uso libre. • Bandas Industriales, Científicas y Médicas (ICM). • Glosario • Normatividad • Contáctenos • Buscador La página de inicio tendrá un filtro para que el usuario ingrese datos y encuentre la información que busca de una manera más ágil. Este filtro de búsqueda se hará por las aplicaciones de uso libre listadas en la Resolución 711 de 2016 y/o por rango de frecuencia. Cuando el usuario completa los campos y oprime sobre el botón de enviar, el aplicativo desplegará la información solicitada en forma de texto.
Identificación del requerimiento: Pantalla 2. Conozca que son las bandas de uso libre	

Características del requerimiento	Página que se mostrará al usuario una vez se ha dado click a esta opción desde el menú principal. Esta página se basa en la explicación básica sobre las bandas de uso libre, así como un video interactivo que cubre de una manera amplia esta temática.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde se indicará por medio de texto que son las bandas de uso libre. De igual manera habrá un link con una presentación que estará en formato pdf para que el usuario descargue las memorias que se han venido usando en los cursos dictados por la ANE sobre bandas de uso libre del espectro. Por último habrá un video interactivo, con la grabación de los talleres dictados. Este video deberá proporcionar a los usuarios mecanismos tales como subtítulos, control de volumen y de pausa y temporizador.
Identificación del requerimiento: Pantalla 3. ¿Cómo se deben usar las bandas de uso libre?	
Características del requerimiento	Esta página desplegará a través de texto, tablas y gráficas, la respuesta y explicación a las siguientes preguntas: ¿cómo se deben usar las bandas de uso libre en Colombia?; ¿cuáles son las bandas restringidas?; ¿cuáles son los límites generales para cualquier radiador intencional?; ¿cuáles son las excepciones a los límites generales? y ¿cuáles son las condiciones especiales de algunas aplicaciones de uso libre?
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde se indicará por medio de texto, tablas y gráficos, cómo se deben usar las bandas de uso libre en Colombia; cuáles son las bandas restringidas; cuáles son los límites generales para cualquier radiador intencional; cuáles son las excepciones a los límites generales y cuáles son las condiciones especiales de algunas aplicaciones de uso libre.
Identificación del requerimiento: Pantalla 4. Aplicaciones de uso libre	
Características del requerimiento	Esta página desplegará en detalle información sobre las aplicaciones que permite la Resolución 711 de 2016, así como los parámetros técnicos permitidos tales como frecuencia o límites de potencia.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde de describirán las aplicaciones permitidas en Colombia para el uso libre del espectro radioeléctrico. De igual forma, esta página tendrá un buscador por medio de un filtro, que tendrá una lista con las aplicaciones permitidas en la Resolución 711 de 2016. Cuando el usuario escoge una opción de la lista, se mostrará la información en forma de texto sobre la aplicación, las bandas de frecuencia donde se permite la aplicación y los límites de potencia permitidos. Por otra parte, esta página tendrá un conversor de unidades, en donde habrá una casilla para que el usuario digite los valores en “uV/m” y al oprimir el botón de convertir, se desplegará la información en unidades de vatios. Para esta operación de deberán usar las formulas establecidas en el informe UIT-R SM. 2153 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).
Identificación del requerimiento: Pantalla 5. Bandas Industriales, Científicas y Médicas (ICM)	

Características del requerimiento	Esta página desplegará información relacionada con las bandas Industriales, Científicas y Médicas (ICM).
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde por medio de texto se explique qué y cuáles son las bandas ICM, así como las aplicaciones más usadas en estas bandas de frecuencias. Así mismo se desplegará una tabla indicando las frecuencias que se disponen a nivel de Región 2 de la UIT para aplicaciones ICM.
Identificación del requerimiento: Pantalla 6. Glosario	
Características del requerimiento	Esta página desplegará todo el glosario de términos que se encuentra establecido en la Resolución 711 de 2016.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde por medio de texto se indiquen todas las definiciones contenidas en la Resolución 711 de 2016.
Identificación del requerimiento: Pantalla 7. Normatividad	
Características del requerimiento	Esta página desplegará la información relacionada en el articulado (parte normativa) de la Resolución 711 de 2016.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde por medio de texto se indiquen todas condiciones normativas establecidas en la Resolución 711 de 2016.
Identificación del requerimiento: Pantalla 8. Contáctenos	
Características del requerimiento	Esta página tendrá un formulario para el diligenciamiento opcional por parte de la ciudadanía, de preguntas o solicitudes para que sean tenidas en cuenta por la ANE. Este formulario tendrá interoperabilidad con la cuenta de contáctenos de la entidad para que sea atendida como una PQR.
Descripción del requerimiento	Cuando el usuario ingresa a esta opción a través del menú principal, se deberá desplegar una página donde habrá un formulario para diligenciamiento del usuario y que tendrá mínimo las siguientes casillas: • Nombre* • Entidad • Datos de Contacto* • Descripción de la solicitud* • Adjuntar información técnica *Campos obligatorios A través de este formulario los ciudadanos podrán enviar las inquietudes, sugerencias o incluso solicitudes técnicas para que sean estudiadas y tenidas en cuenta por la ANE para la modificación de la Resolución 711 de 2016. Esta solicitud deberá ser enviada automáticamente al correo de contáctenos de la ANE para que sea tomada como una PQR.

	Una vez los datos han sido diligenciados, deberá haber una página de confirmación, donde se le indique al usuario que la solicitud fue registrada satisfactoriamente.
Identificación del requerimiento: Integración con el servidor de gestión documental	
Características del requerimiento	El aplicativo web deberá integrarse con el servidor de gestión documental de la entidad.
Descripción del requerimiento	El sistema deberá hacer una interfaz con el sistema de Gestión Documental para radicar la solicitud y los formatos que el usuario suba al sistema.

ANEXO C. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Tabla 11. Tabla de requerimientos No Funcionales del Sistema de Información.

Identificación del requerimiento: Necesidades y expectativas de los usuarios	
Características del requerimiento	La herramienta web deberá satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios que interactúan con la Resolución 711 de 2016.
Descripción del requerimiento	El diseño y contenido de los módulos de la herramienta web deberán satisfacer las siguientes necesidades y expectativas de usuarios halladas a través de un ejercicio de análisis de PQR de uso libre del espectro radioeléctrico: • Orientación y explicación sobre el manejo general de la Resolución 711 de 2016. • Asesoría sobre el cumplimiento de dispositivos de radiocomunicaciones con respecto a la Resolución 711 de 2016. • Información específica sobre el uso de bandas de frecuencia. • Inclusión de nuevas tecnologías y aplicaciones dentro de la Resolución 711 de 2016. • Procedimientos para Homologación de Equipos. • Uso comercial de Radios de Operación Itinerante bajo los requerimientos de la Resolución 711 de 2016. • Requisitos para Proveedores de servicios de Internet Inalámbrico (WISP). • Uso de enlaces Fijos en bandas de uso libre. • Información sobre sanciones por el uso indebido del espectro. • Dudas sobre el uso de aplicaciones ,tecnologías o estándares
Identificación del requerimiento: Interfaz web	
Características del requerimiento	La interfaz web deberá cumplir como mínimo con lo establecido en el nivel A de la norma NTC 5854.
Descripción del requerimiento	La interfaz web debe satisfacer mínimo los siguientes criterios del nivel de confrmidad A de la norma NTC 5854: • Alternativas textuales • Medios tempodependientes • Adaptable • Distinguibles • Accesible por teclados • Tiempo suficiente • Convulsiones • Navegable • Legible • Predecible • Entrada de datos asistida • Compatible Debe permitir adaptar la página web a las condiciones del ordenador en relación con la pantalla del sistema donde se está visualizando.
Identificación del requerimiento: Interfaz de usuario	
Características del requerimiento	Requisitos de interfaz de usuario para tener en cuenta en el diseño de las páginas web

Descripción del requerimiento	• Ubicar el logotipo de la entidad en el mismo lugar en todas las páginas y vincularlo con la página de inicio. • El diseño de la página web debe ser ordenada y limpia. • Evitar diseñar interfaces en movimiento. • Evitar que los contenidos y elementos importantes del sitio sean confundidos con publicidad. • Verificar que el texto y las imágenes de texto tengan suficiente contraste de brillo y color en el fondo. • Asegurar que toda la información transmitida a través de color, este también disponible sin color. • Evitar la alineación justificada del texto de prosa al margen izquierdo y derecho a la vez. • Utilizar un ancho promedio entre 60 y 80 cpl (caracteres por línea) para el cuerpo del texto. • Asignar fuentes tipográficas universales desde la hoja de estilos CSS para todos los textos. • Evitar usar texto subrayado, a menos que sea un hipervínculo. • Utilizar el espacio en blanco para generar relaciones entre los elementos y contenidos de la página. • Utilizar un diseño de página que no genere desplazamiento horizontal. • Habilitar el acceso a la página de inicio, mediante hipervínculo en el logotipo y con un vínculo de texto rotulado como “inicio”. • Enfocar claramente todos los elementos de la página de inicio en las tareas claves del usuario. • Diseñar en la página de inicio contenidos que ejemplifiquen con claridad el resto del sitio web. • Asignar estilos para la lectura en pantalla e impresión en papel. • Diseñar el sitio web independientemente del navegador. • Diferenciar claramente los vínculos visitados de los vínculos sin visitar. • Verificar que el código HTML y CSS del sitio web cumple con estándares.
Identificación del requerimiento: Interacción con el usuario	
Características del requerimiento	Requisitos a tener en cuenta en el diseño de interacción
Descripción del requerimiento	• Distinguir claramente los campos obligatorios de los opcionales. • Asociar claramente las etiquetas con los campos de formulario. • Proporcionar una validación dinámica de datos, antes de que el usuario envíe el formulario. • Diseñar e implementar una página específica para el error de página no encontrada (404). • Evitar desplegar ventanas no solicitadas por el usuario. • Verificar que el botón “atrás” nunca deje de funcionar dentro del sitio. • Optimizar el sitio para asegurar que el tiempo de carga de las páginas sea el mínimo. • Proporcionar ejemplos en los campos del formulario que sean de fácil compresión. • Redactar páginas de confirmación, claras e informativas.
Identificación del requerimiento: Optimización del sitio web	
Características del requerimiento	Requisitos a tener en cuenta para la optimización del sitio web
Descripción del requerimiento	• Definir una estructura jerárquica de enlaces clara y coherente. • Realizar una evaluación del mercado y de la estructura de los documentos HTML que componen el sitio web. • Optimizar el contenido para asegurar la aparición de las frases claves. • Mejorar los títulos individuales de cada página para asegurar que correspondan con lo que buscan los usuarios. • Buscar enlaces rotos y corregirlos. • Sugerir la utilización de esquemas de URL amigables, que correspondan adecuadamente con la estructura del sitio. • Sugerir el uso de dominios que puedan ser potencialmente fáciles de usar.

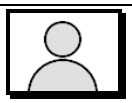
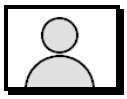
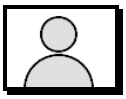
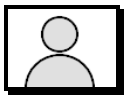
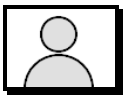
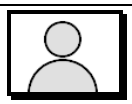
	• Establecer una estrategia para generar vínculos externos hacia el sitio. • Articular la estrategia de búsqueda, con alguna campaña de pauta en motores de búsqueda (SEM- Search Engine Marqueting). • Sugerir modificaciones en la estructura del sitio para disminuir el porcentaje de rebote y ofrecer un mejor servicio a los usuarios. • Proveer un motor de búsqueda interno en todas las páginas y ubicarlo preferiblemente en la parte superior derecha. • Permitir las búsquedas con términos familiares para los usuarios y contemplar los errores de digitación. • Incluir en las páginas de resultados, las sugerencias para ayudar al usuario a encontrar lo que busca. • Garantizar que el sitio web que se está diseñando se ubique dentro de los 10 primeros resultados de los motores de búsqueda para frases y palabras claves relacionadas con la entidad.
Identificación del requerimiento: Arquitectura de la Información	
Características del requerimiento	Requerimientos a tener en cuenta para la arquitectura de la información
Descripción del requerimiento	Implementar medidas tales como: proporcionar una navegación global visible y consistente a lo largo del sitio web, navegación de contexto cuando sea necesario, ruta de migas, URL limpios, proporcionar a los usuarios un mecanismo de reconocimiento de ubicación dentro del sitio web, definir y mostrar en el sitio web una tagline clara y útil para los usuarios, formular enlaces claros, sencillos y sin ambigüedades, diseñar teniendo en cuenta las limitaciones de memoria de los usuarios, etc (revisar manual de usabilidad).
Identificación del requerimiento: Verificación de campo obligatorios	
Características del requerimiento	El aplicativo web deberá realizar la validación de los campos diligenciados por el usuario
Descripción del requerimiento	Antes de almacenar los registros en el sistema, éste deberá realizar una validación de los campos que diligenció el usuario y en caso de estar mal ingresados, el sistema deberá emitir una advertencia del error.
Identificación del requerimiento: Escalabilidad del sistema	
Características del requerimiento	El sistema deberá ser capaz de crecer sin desmejorar la calidad del servicio que presta.
Descripción del requerimiento	El sistema deberá ser escalable en forma vertical, de tal forma que se pueda en caso de ser necesario, migrar a un nuevo hardware que sea más potente y eficaz que el actual. El sistema deberá poder compartir recursos o balancear cargas de trabajo entre procesos y nodos.
Identificación del requerimiento: Número de usuarios concurrentes al sistema	
Características del requerimiento	El máximo volumen concurrente de usuarios que ingresen al sistema no debe ser mayor a 1000.
Descripción del requerimiento	El máximo número de usuarios que pueden estar conectados concurrentemente en el sistema debe ser menor a 1000. Si algún otro usuario trata de conectarse después del usuario 1000 conectado, el sistema debe mostrarle un mensaje donde se indique ya se llegó al límite de usuarios concurrentes.

Identificación del requerimiento: Espacio de almacenamiento requerido y peso de los archivos	
Característica del requerimiento	El sistema debe estar en la capacidad de manejar un volumen de datos por usuario limitado por el espacio disponible en la infraestructura. Así mismo se podrá cargar archivos al sistema.
Descripción del requerimiento	Para los usuarios que carguen información al sistema para posterior estudio de la ANE, el sistema tendrá un volumen de almacenamiento significativo en disco. Cada archivo que un usuario suba al sistema, debe pesar máximo 2 MB, si va a subir un archivo de mayor tamaño el sistema le mostrará un mensaje que le diga que el archivo es demasiado pesado y que el tamaño máximo permitido es de 2 MB. El usuario podrá subir archivos tipo: textos: cvc, txt, pdf, xls y para imágenes: jpg, jpeg, gif, png,
Identificación del requerimiento: Navegadores web (Web Browser)	
Características del requerimiento	El sistema debe ser implementado teniendo en cuenta que su funcionalidad debe poder ser soportada sobre Microsoft Internet Explorer 11 o superior, EDGE, Mozilla Firefox 50.x o superior, Google Chrome 56.x o superior.
Descripción del requerimiento	El sistema debe poderse abrir y funcionar a la perfección como mínimo en los siguientes navegadores: Internet Explorer 11 o superior, EDGE, Mozilla Firefox 50.x o superior, Google Chrome 56.x o superior. La solución debe operar de manera independiente del navegador que se utilice.
Identificación del requerimiento: Desempeño del sistema	
Características del requerimiento	Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios.
Descripción del requerimiento	En este sentido la información almacenada podrá ser consultada y actualizada permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
Identificación del requerimiento: Forma de presentación y de estilo	
Características del requerimiento	Requisitos para tener en cuenta para el diseño de la forma de presentación y de estilo
Descripción del requerimiento	El diseño de los borradores de pantallas (maquetas de pantalla) debe estar bajo los lineamientos de Gobierno en Línea en cuanto a las condiciones de Usabilidad y la Norma Técnica Colombiana NTC 5854 de accesibilidad web. Las páginas deben cumplir con los objetivos de: • Simplicidad • Confiabilidad • Flexibilidad • Transparencia • Ergonomía Adicionalmente, las maquetas de pantalla deberán incorporar: • Adaptación a la nueva marca de Gobierno (“Logo de todos por un nuevo país”) o la que exista en el momento. • Incluir los principales datos de la entidad como dirección, teléfono, fax, horarios de atención, e-mail de contacto y correo para notificaciones.

	• Debe tener enlace a la política de seguridad, condiciones de uso y privacidad de la información que maneje el software. • Deberá contar con estadística de Google Analytics.

ANEXO D. HISTORIAS DE USUARIO

Tabla 12. Historias de Usuario

USUARIO DEL SISTEMA – HU01 	**USUARIO DEL SISTEMA – HU02** 
HU01- Información didáctica de la Resolución 711 **Cómo**: Usuario del sistema **Quiero**: Visualizar el contenido de la Resolución 711 de 2016 de forma didáctica. **Para**: Tener un mejor entendimiento de la normatividad vigente **Condiciones**: La herramienta tendrá mecanismos de interacción tales como filtros de consulta rápida, diagramas, gráficos, videos, audios, tablas, etc. Enfocar claramente en la página de inicio, las tareas o temáticas claves que podrá encontrar el usuario a lo largo de la herramienta web. Diseñar en la página de inicio contenidos que ejemplifiquen con claridad el resto del sitio web.	**HU02**: Información por Banda de Frecuencia. **Cómo**: Usuario del sistema **Quiero**: Tener en la página inicial, un filtro de consulta en el cual pueda buscar rápidamente por banda de frecuencia y/o aplicación y que el sistema me arroje la información correspondiente. **Para**: Tener un acceso a la información que necesito de forma inmediata. **Condiciones**: La herramienta tendrá en la página inicial un filtro de consulta por banda de frecuencia o por aplicación y dos botones, uno de buscar y otro de borrar por si el usuario digitó mal los valores.
USUARIO DEL SISTEMA – HU03 	**USUARIO DEL SISTEMA – HU04** 
HU03: Menú de la herramienta **Cómo**: Usuario del sistema **Quiero**: En la herramienta encontrar en la parte superior, un menú que contenga las temáticas más importantes de la Resolución 711 de 2016. **Para**: Poder encontrar las opciones más significativas del aplicativo web. **Condiciones**: La herramienta tendrá en la página inicial un menú con las siguientes opciones: — ¿Que son las bandas de uso libre?, — ¿cómo se deben usar las bandas de uso libre?, — ¿cuáles son las aplicaciones permitidas para uso libre?, — ¿qué son las bandas ICM?, — glosario de términos sobre el uso libre, — información relacionada con las normas para el uso libre del espectro, y — un buscador.	**HU04**: Conversor de unidades **Cómo**: Usuario del sistema **Quiero**: En la herramienta encontrar una calculadora que me permita convertir unidades de intensidad de campo eléctrico o magnético a unidades de potencia. **Para**: Convertir las unidades que se me especifican en la normatividad, en las que yo más entiendo o con las que yo más me familiarizo. **Condiciones**: La calculadora debe usar las formulas recomendadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones para convertir unidades de campo eléctrico o magnético a valores de potencia.
USUARIO DEL SISTEMA- HU05 	**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA** 
HU05: Sección Contáctenos **Cómo**: Usuario del sistema **Quiero**: En la herramienta encontrar un módulo en el que pueda presentar sugerencias, inquietudes o incluso suministrar información a la ANE para que esta sea estudiada e incluida posteriormente dentro de la normatividad. **Para**: que la información que suministré sea estudiada y tenida en cuenta por la ANE. **Condiciones**: La herramienta me deberá suministrar un módulo en el cual yo digito mi	**HU06**: Administración del sistema **Cómo**: Administrador del sistema **Quiero**: Poder actualizar la información a través de un acceso restringido por usuario y contraseña **Para**: Actualizar la información que se requiera como resultado de las actualizaciones normativas. **Condiciones**: El acceso deberá ser restringido a través de usuario y contraseña y por lo tanto el sistema debe validar el acceso.

información de contacto y una vez yo envíe la información, la plataforma me confirmará la recepción y radicación del mismo.	

ANEXO E. DIAGRAMAS DE FLUJO

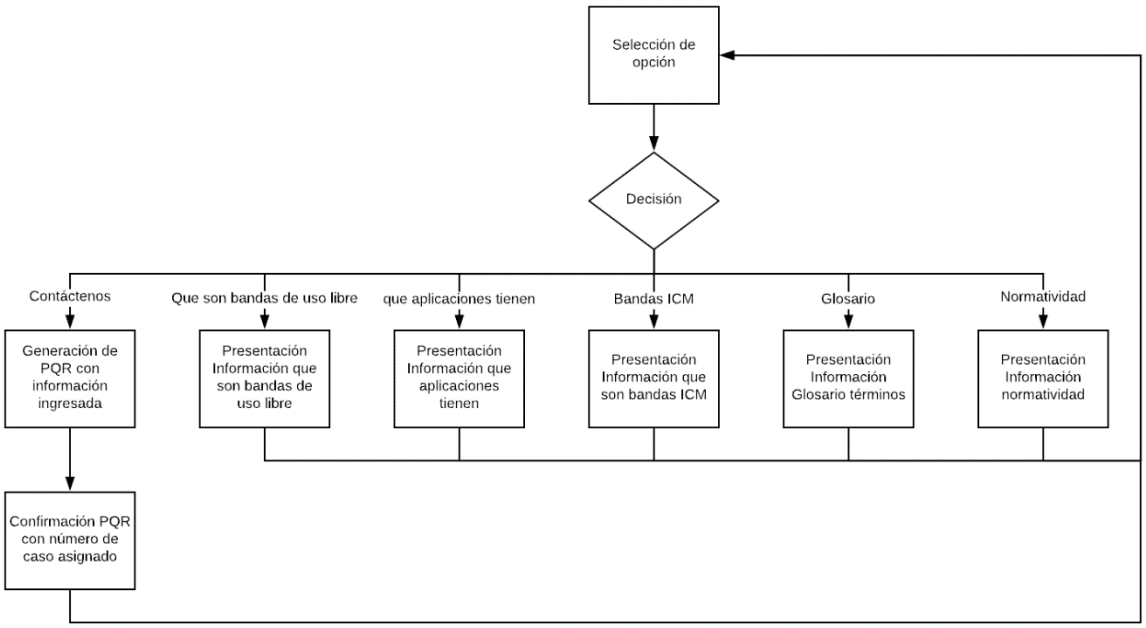


Figura 35. Diagrama de flujo del aplicativo

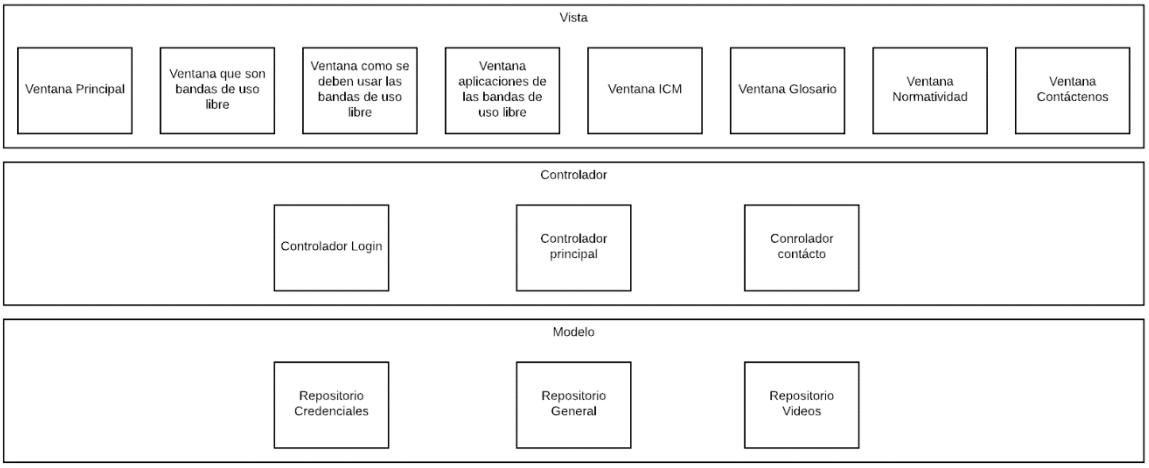


Figura 36. Diseño de alto nivel del aplicativo

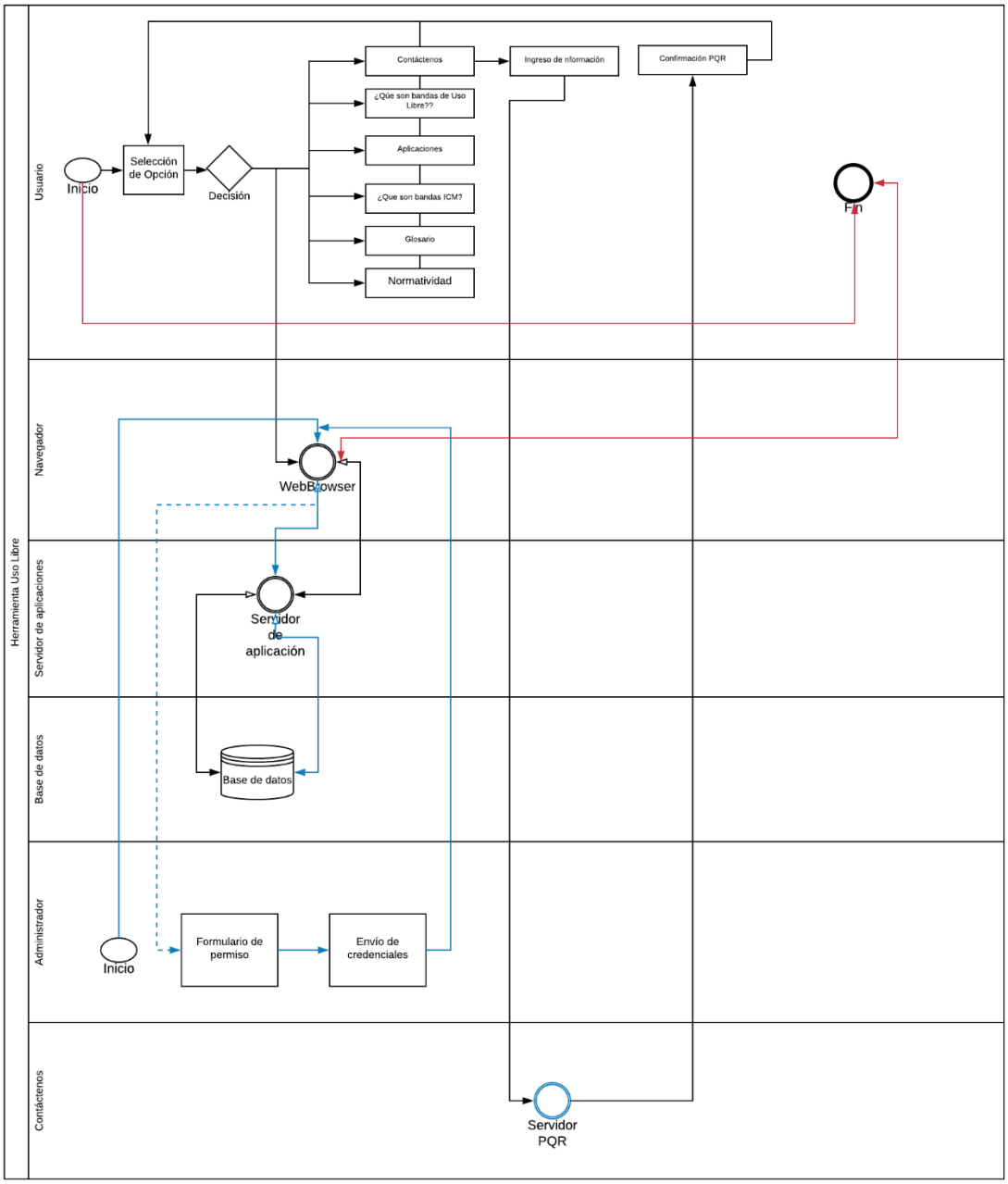


Figura 37. Diagrama BPMN

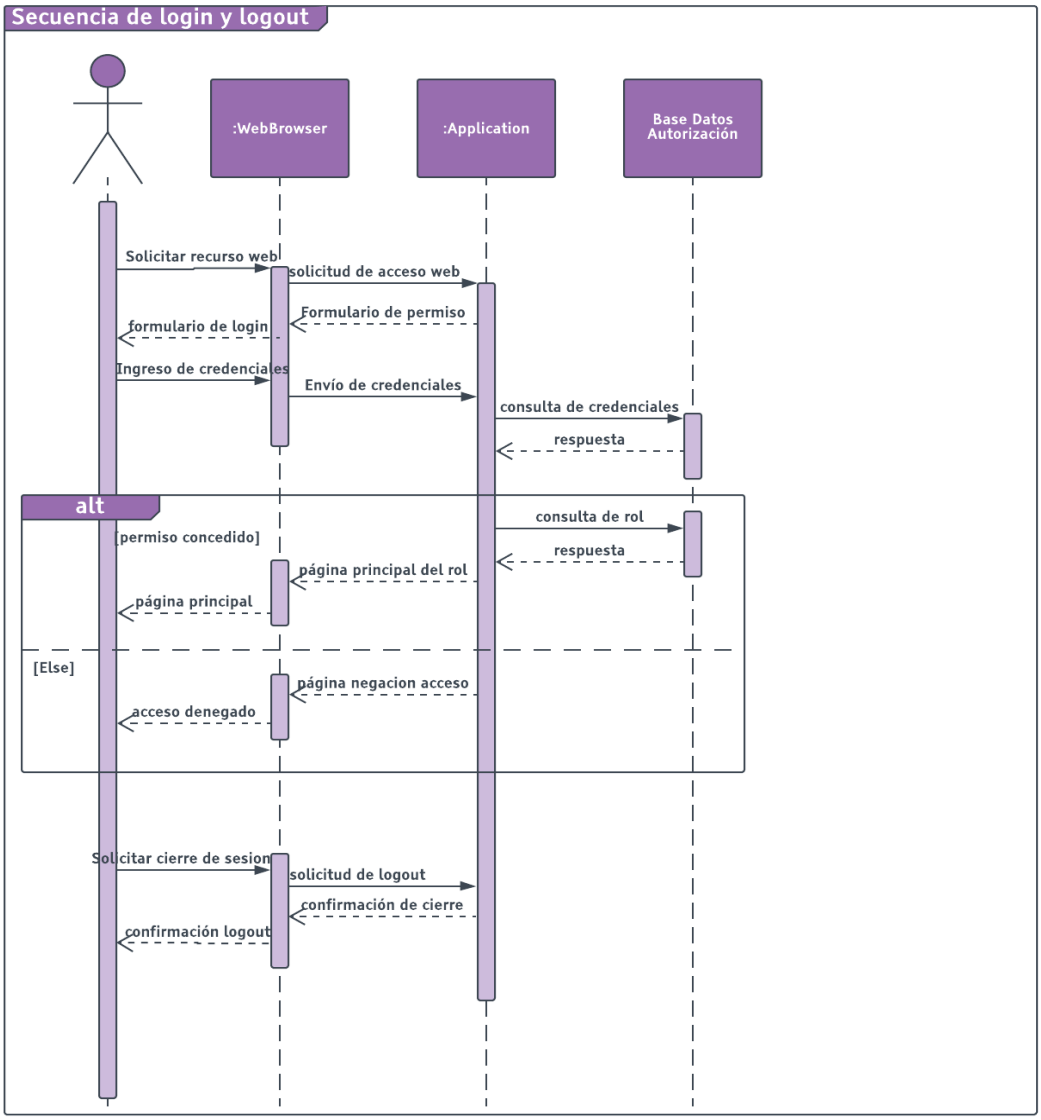


Figura 38. Diagrama de interacción del administrador

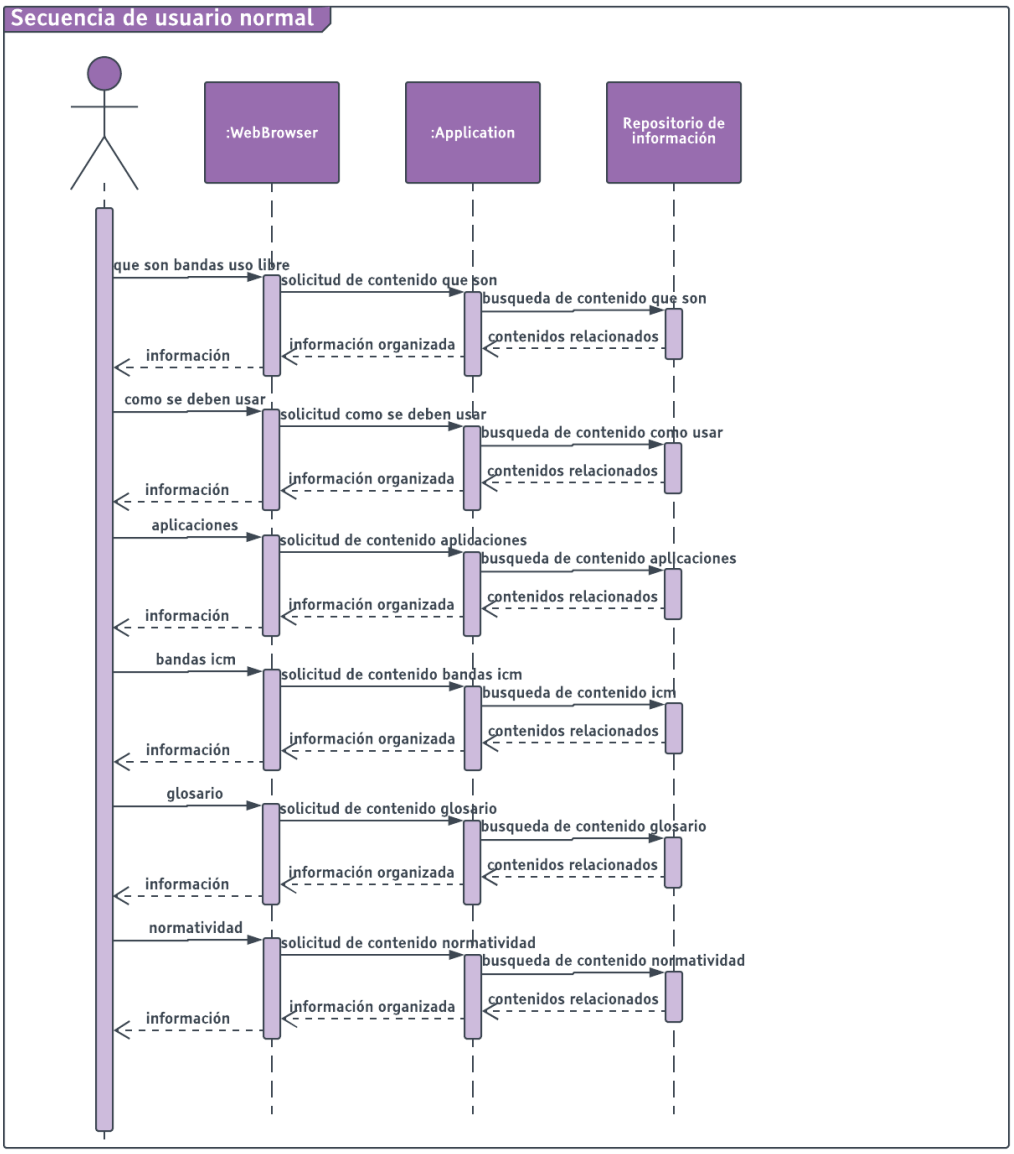


Figura 39. Diagrama de interacción del usuario normal

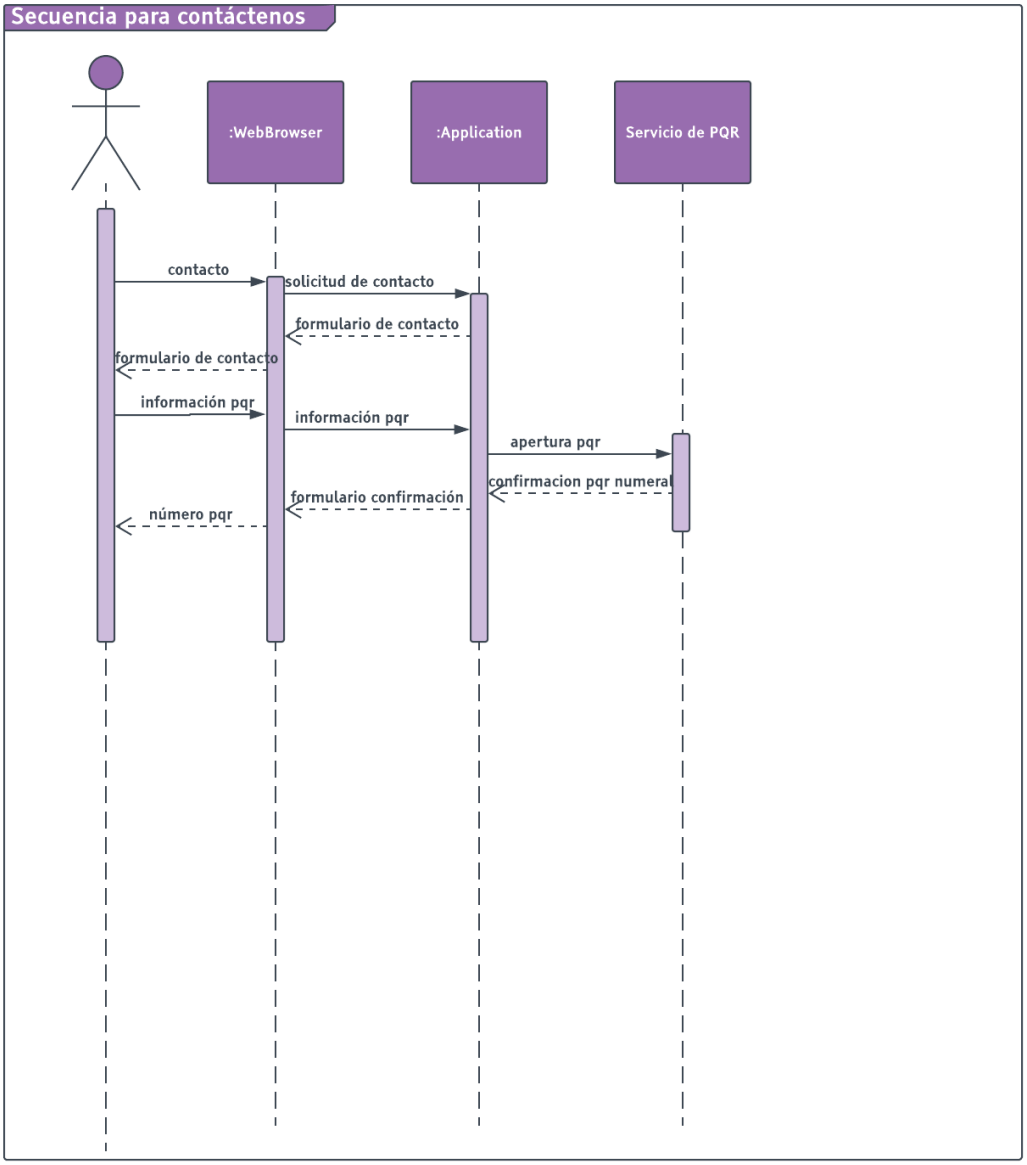


Figura 40. Diagrama de interacción del sistema con la plataforma de contáctenos

ANEXO G. MAQUETAS DE PANTALLA DEL APLICATIVO

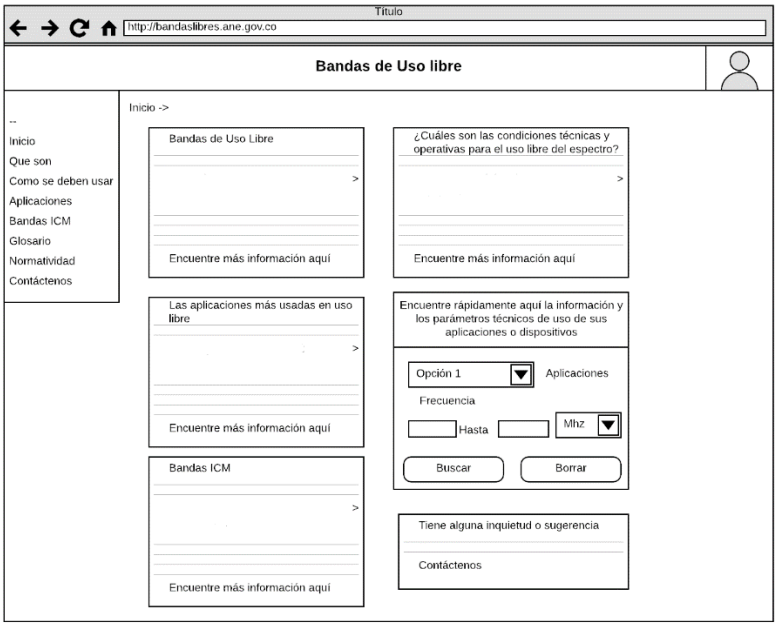


Figura 41. Pantalla Home

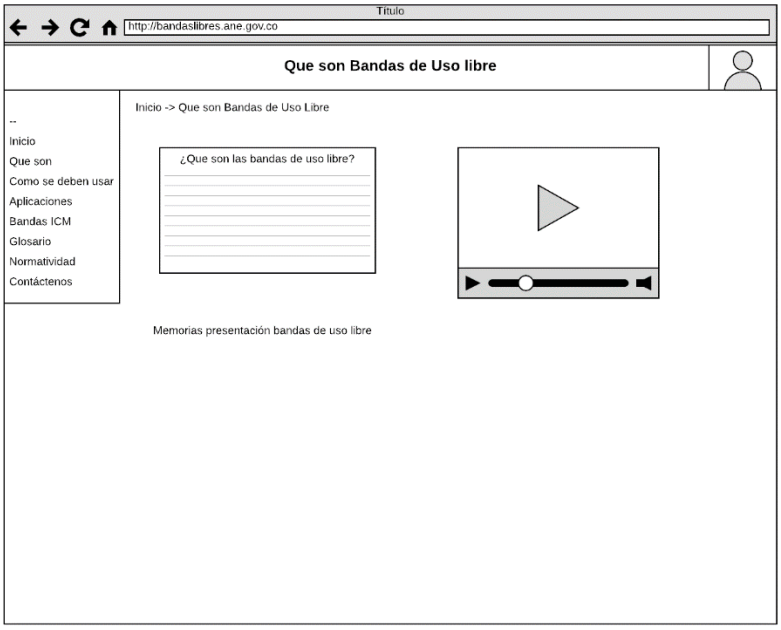


Figura 42. Pantalla Menú 1: ¿Que son las bandas de Uso Libre?

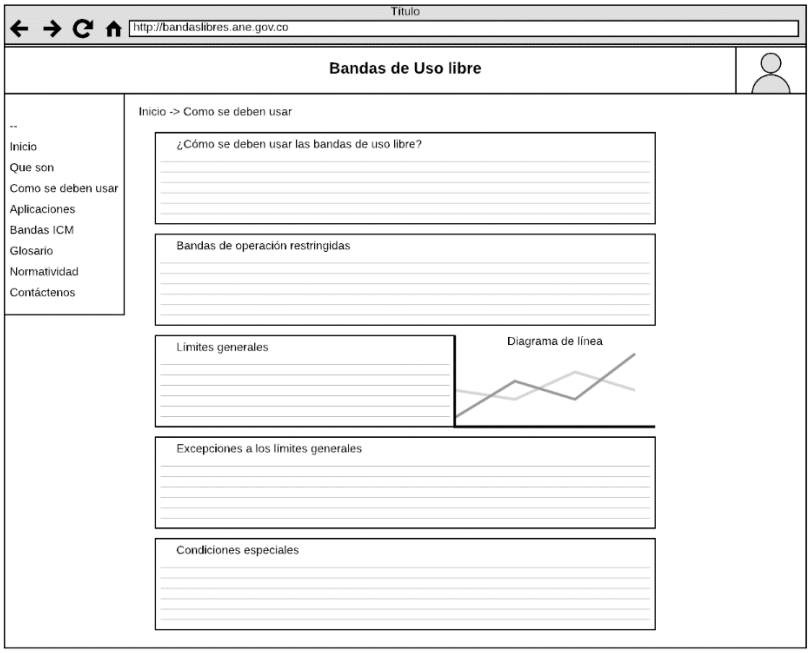


Figura 43. Pantalla Menú 2: ¿Cómo se deben usar las Bandas de Uso Libre?

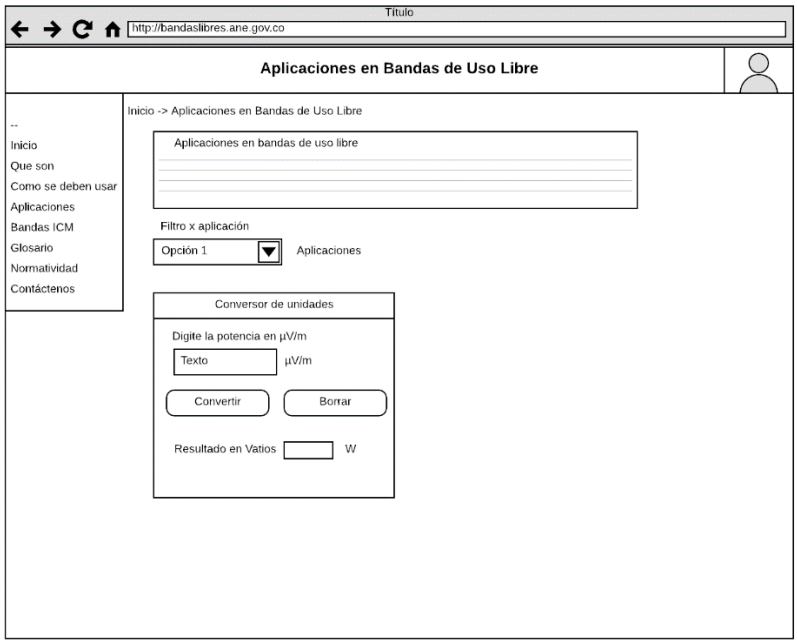


Figura 44. Pantalla Menú 3: Aplicaciones de Uso Libre

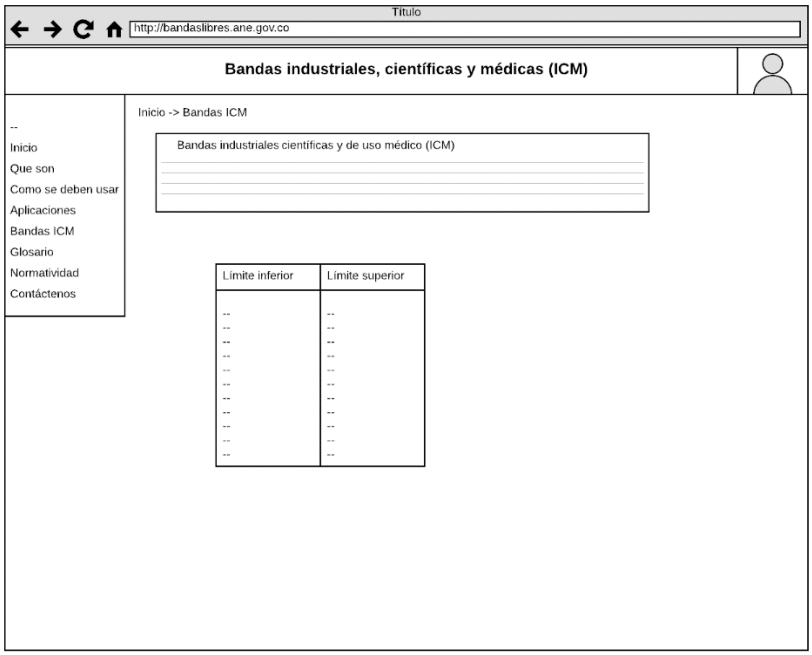


Figura 45. Pantalla Menú 4: Bandas ICM

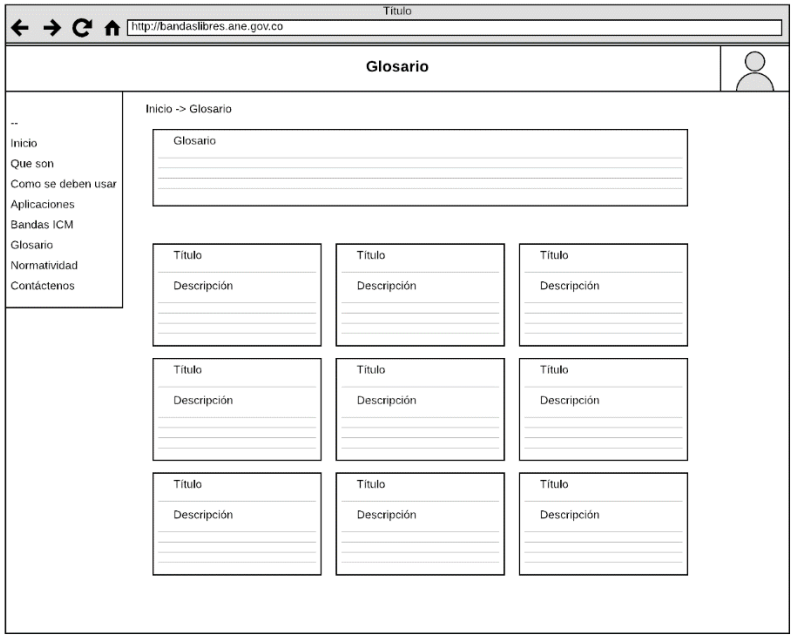


Figura 46. Pantalla Menú 5: Glosario de Términos

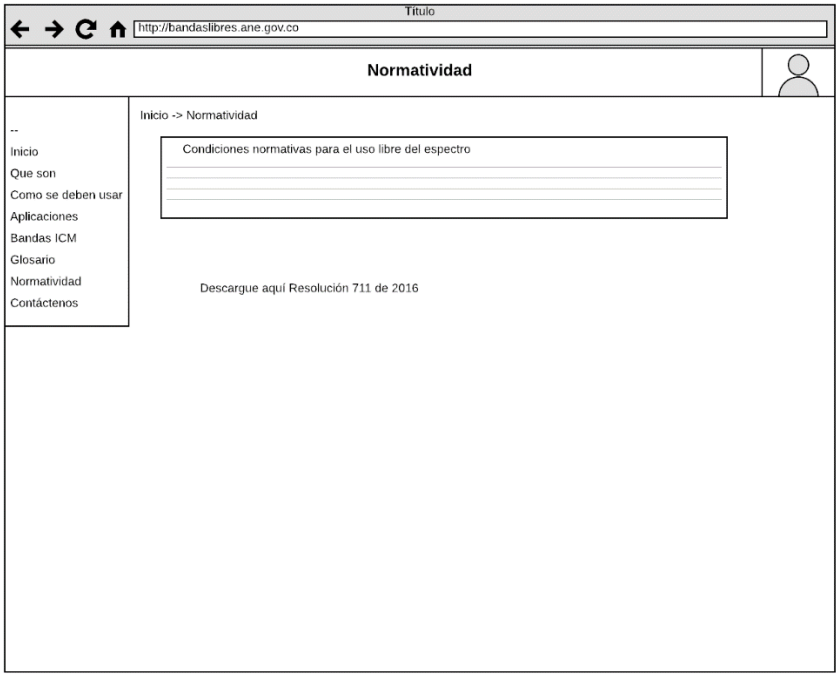


Figura 47. Pantalla Menú 6: Normatividad Uso Libre

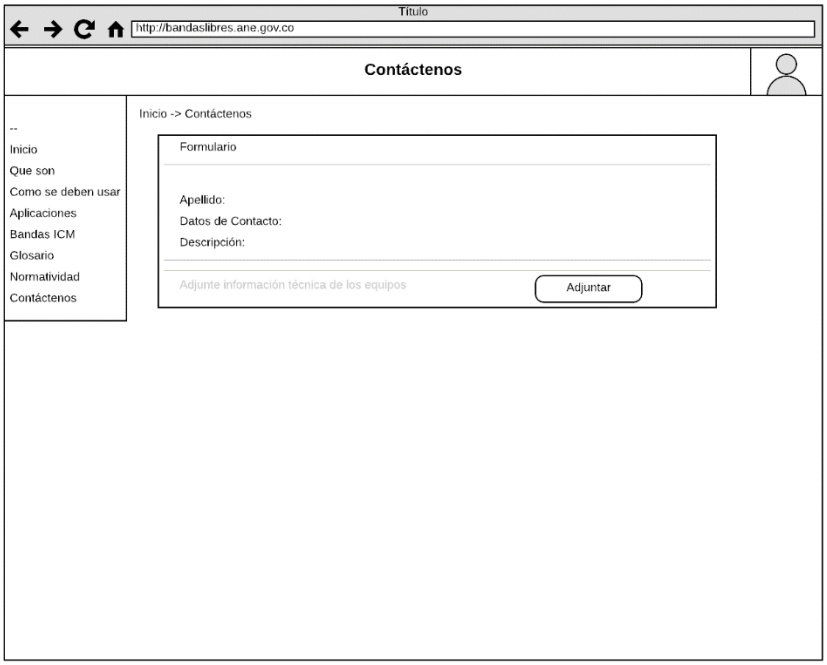


Figura 48. Pantalla Menú 7: Contáctenos