

APLICACIÓN ANDROID EXPERIMENTAL DIRIGIDA A LA COMUNIDAD  
UNIVERSITARIA COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA AL ACCESO Y  
UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA NACIONAL (UPN).



RUBÉN DARÍO GÓMEZ PERDOMO  
JUAN SEBASTIÁN URREGO MUÑOZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

2016

APLICACIÓN ANDROID EXPERIMENTAL DIRIGIDA A LA COMUNIDAD  
UNIVERSITARIA COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA AL ACCESO Y  
UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA NACIONAL (UPN).

RUBÉN DARÍO GÓMEZ PERDOMO  
JUAN SEBASTIÁN URREGO MUÑOZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de licenciado en electrónica

Director:  
Camilo Enrique Rodríguez  
Ingeniero de sistemas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

2016

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director

---

Firma del Jurado 1

---

Firma del Jurado2

Bogotá Febrero de 2016

## **Agradecimientos**

*Gracias a la licenciatura en electrónica por ser el instrumento de conocimiento que nos permitiese desarrollar este trabajo de grado, a nuestros maestros que con cada uno de sus aportes nos llevaron cada día a ser mejores en nuestra labor, a nuestro director, el profesor Camilo Rodríguez que gracias a sus aportes dieron forma a una idea que hasta hoy ve la luz en plenitud.*


## **Dedicatorias**

*... A mi madre, cuyo apoyo permitió que en este camino arduo nunca me rindiese,  
gracias a tu esfuerzo es que he llegado hasta aquí....*

*Juan Sebastián Urrego Muñoz*

*...A mi familia que siempre fue mi compañera incondicional para continuar por este  
sendero que hoy concluye...*

*Rubén Darío Gómez Perdomo*

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <small>Advancing the Education of the Nation</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación:</b>	<b>Página 6 de 90</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de Grado.
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
<b>Título del documento</b>	Aplicación Android experimental dirigida a la comunidad universitaria como herramienta complementaria al acceso y ubicación de las instalaciones y servicios de la universidad pedagógica nacional (UPN).
<b>Autor(es)</b>	Gómez Perdomo, Rubén Darío y Urrego Muñoz, Juan Sebastián.
<b>Director</b>	Camilo Enrique Rodríguez Torres.
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 90p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional.
<b>Palabras Claves</b>	SISTEMA OPERATIVO ANDROID, DIAGRAMAS DE BLOQUES, CÓDIGOS QR, REALIDAD AUMENTADA.

## 2. Descripción

El presente trabajo de grado está basado en el diseño y construcción de una aplicación Android compuesta por diversas herramientas, teniendo como propósito apoyar y promover el proceso de inclusión a nivel educativo en la Universidad Pedagógica Nacional. Esta aplicación cuenta con tres (3) herramientas fundamentales presentadas a continuación: lector de códigos QR para recibir una respuesta rápida de la información deseada; estos códigos se encuentran en diversos puntos de la UPN, la segunda herramienta son dos bloques dedicados a la información de los procesos académico administrativos más relevantes y usados por la comunidad universitaria, en especial la población sorda. Finalmente el usuario contará con un mapa interactivo en 3D de la sede principal calle 72 de la UPN donde encontrará información de los bloques y sus respectivos niveles; de igual manera la sede el Nogal contará con la ubicación y guía brindada por Google Maps.

## 3. Fuentes

Las fuentes más importantes para la elaboración de la aplicación Android son las siguientes:

González, C. Mondaray, S. (2011). Curso de App Inventor Escuela Superior de Informática.

Puchades, I, Almirall, J. (2013). TFC desarrollo de aplicaciones Móviles.

Gasca, M. Camargo, L y Medina, B. (2013). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles

Rodríguez de Salazar, N. García, Martha Pabón (2009). Manos y pensamiento: Inclusión de estuantes sordos a la vida universitaria. Socialización y réplica de la experiencia. Bogotá, D.C., Colombia. Editorial:

Jenaro, C. (1999). Planificación de la transición a la vida adulta de jóvenes con discapacidad. Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca. Recuperado de: <https://campus.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/13.pdf> el 9 de octubre de 2015.

Pedrozo, G. (2012). Sistemas Operativos en Dispositivos Móviles. Universidad Nacional del Nordeste.

Ricoy, A. APP Inventor. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/appinventormegusta/primeros-pasos>

Calero, A. (2014). Entorno de desarrollo integrado (ide). Recuperado de: <https://caleroadrian93.wordpress.com/2014/01/24/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>

Fombona, J. Rodríguez. C y San Pedro, J. (2011). Dispositivos móviles: herramienta de apoyo educativo sin barreras espacio temporales.

#### **4. Contenidos**

El documento escrito de la Aplicación Android está dividido por capítulos, los cuales dan a conocer el desarrollo y la descripción del diseño y construcción de la aplicación:

Capítulo I: “Planteamiento del problema”, se realiza la delimitación e identificación del problema, encontrando posibles soluciones por medio de los objetivos, a las barreras halladas dentro del planteamiento del proyecto.

En el capítulo II: “Fundamento teórico”, se sustenta teóricamente la composición de software de programación que conlleva a la realización y desarrollo de la aplicación Android.

En el capítulo III: “Diseño y construcción”, se indica cuáles han sido las etapas de desarrollo y construcción de la aplicación Android.

En el capítulo IV: “Prueba y resultados”, En esta etapa se comprueba que tan factible es la aplicación y desarrollo del software y si los resultados arrojados por las pruebas han sido las esperadas y los ideales para el apropiado funcionamiento del mismo.

En el capítulo V: “Conclusiones”, se presentan las conclusiones que dan cuenta del desarrollo de la aplicación, adicionalmente se hacen recomendaciones del uso de la aplicación y posibles adaptaciones que puedan surgir a futuro en la aplicación Android UPN.

## 5. Metodología

El presente proyecto se aborda desde la metodología en cascada la cual consiste en un proceso lineal y continuo, proporcionando coherencia y orden a cada etapa de la construcción de la aplicación, dándole una secuencia y un paso a paso al desarrollo y construcción de la aplicación Android elaborada a través del software de programación de Google App Inventor.

Las fases resaltadas a continuación responden a los procesos que se llevan a cabo dentro del proyecto y se hacen de tal manera que al finalizar una etapa, de inicio y secuencia a la etapa siguiente.

**Análisis.** En esta etapa se observan y analizan las necesidades que se tienen con respecto al desarrollo y elaboración de la aplicación, al tiempo que se evalúa y analiza la información obtenida para la construcción de esta aplicación.

**Diseño.** En esta fase de acuerdo a las necesidades y facultades observadas en la comunidad universitaria, se ve necesario diseñar una GUI (interfaz gráfica de usuario), clara y concisa apoyada de imágenes, iconografía y textos muy cortos, para así transmitir la información requerida de una manera visual y entendible.

**Implementación.** En esta fase se implementan cada una de las ideas usadas para la elaboración de la aplicación, esas ideas para *Royce (1970)* “Dependen del lenguaje de programación y su versión, se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido”.

**Lector códigos QR:** Esta sección está dedicada a la comunidad sorda de la UPN permitiéndole hacer uso de este módulo, el cual activará una cámara predeterminada desde la aplicación, posibilitándole escanear los siete códigos QR ubicados en distintos puntos de las instalaciones de la universidad como: Restaurante, Biblioteca, Taller de Tecnología, Enfermería, Sala Tiflotecnológica, Piscina y Sala de Comunicación aumentativa y alternativa. Por medio de estos códigos el usuario obtendrá una respuesta rápida del sitio, de acuerdo a su ubicación, igualmente tendrá la posibilidad de visualizar 5 videos ilustrativos de los puntos anteriormente mencionados respectivamente.

**Mapas UPN:** Se encontrará un mapa general de la sede calle 72 en 3D con la información por niveles de cada bloque y para el caso de la sede el Nogal el usuario encontrará la ubicación de dicha sede con la herramienta de Google Maps.

**Programas académicos:** Se encontrará una breve descripción de cada facultad y sus respectivos programas académicos.

**Procesos administrativos:** El usuario encontrará información corta y concisa sobre los procesos administrativos más usados por el estudiante y de mayor frecuencia, como la solicitud de certificados, sabana de notas, cancelación de materias, cancelación semestre entre otros.

**Pruebas.** Cuando ya se han programado cada uno de los objetivos se prueban de tal manera que se pueda verificar si su funcionamiento es correcto, si cumple con las normas requeridas por la aplicación y si además satisface las necesidades que conllevan a desarrollar la aplicación Android. La metodología en cascada busca alcanzar los objetivos planteados en el proyecto, a través de una planificación establecida, un calendario que especifique la duración y las pautas del trabajo, los recursos necesarios para el diseño y elaboración de la aplicación e igualmente los costos económicos que justifiquen los recursos a usar dentro de la aplicación Android. Adicionalmente se implementa el diseño de la aplicación haciendo pruebas que indiquen que el funcionamiento de la aplicación es correcto y satisface las necesidades de los usuarios.

## 6. Conclusiones

El proyecto de grado titulado Aplicación Android experimental dirigida a la comunidad universitaria como herramienta complementaria al acceso y ubicación de las instalaciones y servicios de la universidad pedagógica nacional, hace sus aportes desde las conclusiones y recomendaciones, tanto para proyectos futuros, como para el desarrollo y construcción de aplicaciones y herramientas complementarias que aporten a la mejora educativa en el área tecnológica y electrónica.

De esta manera la aplicación Android anteriormente mencionada cumple con los objetivos planteados al inicio de la ejecución, proporcionando al usuario una herramienta interactiva que responde a la usabilidad de las nuevas tecnologías en ambientes universitarios. Esta aplicación

proporciona el acceso a la información académica, administrativa y de la estructura física de la UPN a través de imágenes, iconos y mapas que ubicaran y orientaran correctamente a los estudiantes.

Dado lo anterior es importante reconocer que la aplicación Android puede generar algunos beneficios en torno a la información que se le suministra a los estudiantes, gracias a las adaptaciones de nuevas herramientas tecnológicas como lo son la iconografía, el texto y las guías visuales, es por ellos que es posible que el acceso a la información sea de manera concreta y rápida.

La iconografía usada en la aplicación permitió un acercamiento rápido a la información suministrada por la misma y por tanto la integración durante la etapa de pruebas por parte del usuario permitió que se realizaran aportes que llevaron a su producto final.

Para la aplicación Android fue de suma importancia tener como guía los métodos manejados por las TIC, ya que esto fue un método de orientación a la construcción de la aplicación Android UPN, tomando en cuenta la construcción de un modelo que se pudiese interpretar, leer y entender por la población en general. Por ello es que la estructura de la aplicación está diseñada sobre una plantilla que permite un diseño creativo y entendible para cualquier usuario.

<b>Elaborado por:</b>	Rubén Darío Gómez Perdomo, Juan Sebastián Urrego Muñoz.		
<b>Revisado por:</b>	Camilo Enrique Rodríguez Torres.		
<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	09	06	2016

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción .....	11
Capítulo I	
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos del Proyecto .....	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos .....	17
1.4 Antecedentes .....	18
1.5 Metodología .....	22
Capitulo II	
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	25
2.1 Dispositivos Móviles.....	25
2.1.1 Tipos de dispositivos móviles.....	26
2.1.1.1 Dispositivo móvil de datos limitado .....	26
2.1.1.2 Dispositivo móvil de datos básico .....	26
2.1.1.3 Dispositivo móvil de datos mejorado .....	26
2.2 Sistema operativo.....	27
2.2.1 Tipos de sistema operativo.....	27
2.2.1.1 IOS .....	28

2.2.1.2 Windows Phone .....	29
2.2.1.3 Android .....	29
2.2.1.3.1 Características y especificaciones .....	30
2.3 Tipos de aplicaciones .....	31
2.3.1 Aplicación nativa .....	31
2.3.2 Aplicación Web.....	31
2.4 MIT App inventor .....	31
2.5 Códigos QR .....	33
 Capítulo III	
3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....	35
3.1 Lector de código QR .....	35
3.2 Programas académicos .....	35
3.3 Procesos Administrativos .....	35
3.4 Ubicación y mapa de la UPN .....	35
 Capítulo IV	
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN .....	40
4.1 Plataformas de Desarrollo: App inventor – MIT AI2 Compannion .....	40
4.2 Diseño Estructural de La Aplicación Móvil.....	41
4.3 Ventana de Bienvenida .....	42
4.4 Fondo Aplicación Móvil UPN .....	43
4.5 GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) .....	44
4.5.1 Botón 1, Lector de Código QR .....	45
4.5.2 Botón 2, Programas Académicos .....	46
4.5.3 Botón 3, Procesos Administrativos.....	47
4.5.3.1 Cursos de Extensión .....	49

4.5.3.2 Servicios y Trámites.....	50
4.5.4 Botón 4, Mapas .....	51
4.5.4.1 Sede Calle 72.....	52
4.5.4.2 Sede El Nogal.....	53
4.6 Selección, clasificación y adaptación de la información.....	54
Capítulo V	
5. PRUEBA Y RESULTADOS .....	55
5.1 Prueba piloto App - usuario .....	56
Capítulo VI	
6.1 CONCLUSIONES .....	59
6.2 RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO .....	60
6.3 BIBLIOGRAFÍA .....	61
6.4 ANEXOS .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uso de Smartphone, Tablets y computadoras .....	15
Figura 2. Aplicación Kuruchu Soft .....	19
Figura 3. Universidad Militar Nueva Granada .....	20
Figura 4. Aplicación JaveMóvil .....	21
Figura 5. Metodología en cascada .....	22
Figura 6. Crecimiento de los dispositivos móviles en el mercado .....	26
Figura 7. Evolución de los sistemas operativos .....	28
Figura 8. Secciones de la plataforma App Inventor MIT .....	32
Figura 9. Diseño Estructural de la App .....	40
Figura 10. Ventana de Bienvenida.....	41
Figura 11.Diagrama de flujo - Inicio Contador y Reloj.....	42
Figura 12. Fondo Abstracto con Polígonos Azules .....	43
Figura 13. Interfaz Gráfica Principal .....	44
Figura 14. Botón Lector Código QR.....	45
Figura 15. Botón Programación académicos .....	45
Figura 16. Facultades UPN .....	46
Figura 17. Botón de Programas académicos .....	46
Figura 18. Servicios administrativos .....	47
Figura 19.Cursos de extensión .....	48
Figura 20. Servicios y tramites .....	49
Figura 21. Sedes UPN.....	50

Figura 22. Sedes calle 72 vista # 1.....	51
Figura 23. Sedes calle 72 vista # 2. ....	52
Figura 24. Sedes El Nogal .....	60
Figura 25. Diagrama de Flujo buscador mapas .....	53
Figura 26. Guía de Usuario – Pasos para Nueva Admisión. ....	54
Figura 27. Directrices prueba de usabilidad. ....	57
Figura 28. Encuestas pruebas de usabilidad. ....	54

## ÍNDICE DE ANEXOS

Apéndice A. Bloques UPN .....	70
Apéndice B. Casita de ajedrez .....	88
Apéndice C. Restaurante.....	89
Apéndice D. Salas Arturo Camargo.....	90

## Introducción

El presente proyecto titulado *aplicación Android experimental dirigida a la comunidad universitaria como herramienta complementaria al acceso y ubicación de las instalaciones y servicios de la universidad pedagógica nacional (UPN)*, es una herramienta móvil desarrollada por medio del lenguaje de programación por bloques (lenguaje visual a partir de bloques) a través del software de programación de uso libre: App Inventor a disposición del MIT (Massachusetts Institute of Technology). La construcción de esta aplicación tiene como propósito potencializar y facilitar el acceso a la información académico-administrativa y a los diversos espacios proporcionados por la Universidad Pedagógica Nacional, apoyando las diferentes desventajas; sociales, informativas y académicas en distintos contextos a lo largo del ciclo educativo, y a la vez proporcionando esta herramienta de apoyo y adicionando un nuevo mecanismo de acercamiento a los usos cotidianos del estudiante por medio de esta aplicación para dispositivos móviles tecnológicos, convirtiéndose así en un proceso dirigido a responder las distintas necesidades de los usuarios, siendo las TIC una de las recomendaciones para compensar las desigualdades presentes en el ambiente educativo. (Fombona. 2011).

Para el desarrollo y construcción de la aplicación móvil se diseñó una interfaz gráfica constituida por cuatro iconos con diversas funciones, las cuales se apoyan en pictogramas<sup>1</sup> y tecnología de realidad aumentada<sup>2</sup>. Esta aplicación cuenta con un lector de Códigos QR<sup>3</sup>, los cuales se encuentran ubicados dentro de las instalaciones de la UPN calle 72, entregando información del sitio elegido por el usuario, de forma rápida sin el requerimiento de una red inalámbrica.

---

<sup>1</sup> Anónimo (2014) “los pictogramas son símbolos e imágenes que representan símbolos, objetos, acciones, figuras o conceptos específicos”.

<sup>2</sup>Según la compañía de tecnología QODE (2014) “la realidad aumentada La realidad aumentada no es más que lo que vemos en nuestro dispositivo móvil. Se llama realidad aumentada porque combina información física y digital en tiempo real y en el mismo espacio. De esta manera, podemos obtener mayor información de los elementos de nuestro entorno”.

<sup>3</sup> Los códigos QR son básicamente códigos de barra, que están elaborados para brindar información a través de un medio tecnológico.

Un segundo icono presenta una breve descripción de los programas académicos ofrecidos por la UPN presentando; nombre del programa, perfil profesional, título otorgado, duración y número de créditos, permitiéndole al usuario tener un mejor acercamiento a este tipo de información y adquirir un mayor conocimiento sobre su rol como licenciado, aprovechando el alto uso de las tecnologías móviles, no solo en el ocio sino también en los ambientes educativos.

En el tercer icono el usuario contará con información de tipo administrativo, encontrando detalladamente los requerimientos específicos y necesarios para los procesos que se deseen realizar, como cancelación de materias, sabana de notas, certificados, solicitud de carnet, entre otros. De esta manera el usuario tendrá la posibilidad de optimizar tiempo y recursos con este tipo de apoyos evitando realizar procedimientos erróneos y filas innecesarias. Lo anteriormente mencionado se apoya en diversos tipos de gráficos, brindando una mejor claridad en la información suministrada y un acercamiento asertivo a la comunidad universitaria; resaltando el fácil acceso y uso a este tipo tecnologías móviles, para así convertir esta aplicación en una herramienta de apoyo amable e inclusiva con poblaciones que presenten problemas de comunicación.

Finalmente el cuarto icono está dedicado a la descripción gráfica general de la sede calle 72 y Nogal de la UPN; para el primer caso se realizó un mapa interactivo en 3D en el cual se han definido todas sus instalaciones detallando las zonas más frecuentadas por los estudiantes como los Bloques A, B, C, E y P, identificando baños, salones, laboratorios, oficinas, entre otros, apoyando la movilidad de los estudiantes dentro de las instalaciones. La sede el Nogal contará con una ubicación guiada por Google Maps permitiéndole hacer uso de todas las herramientas brindadas, indicando al usuario la ubicación de esta sede.

Con lo antes mencionado se resalta el funcionamiento de esta aplicación como una herramienta de apoyo académica con un 90% de sus funciones por fuera de línea (Offline<sup>4</sup>), aproximadamente y el 10% restante (Online) le permite al estudiante complementar la información requerida a partir de la navegación por la página Web de la universidad por medio del botón **más**

**información** de la aplicación Android UPN, permitiendo su uso con mayor accesibilidad y sin restricción alguna.

Así mismo el documento presenta cada una de las fases que hacen parte del proceso y desarrollo de la aplicación Android, los aportes investigativos y teóricos que forman parte del proyecto y que complementan estos seis capítulos iniciando de esta manera por el Capítulo I: “Planteamiento del problema”, se realiza la delimitación e identificación del problema, encontrando posibles soluciones por medio de los objetivos, a las barreras halladas dentro del planteamiento del proyecto.

En el capítulo II: “Marco teórico”, se sustenta teóricamente la composición del software de programación que conlleva a la realización y desarrollo de la aplicación Android.

En el capítulo III: “Análisis de requerimientos”, hace referencia a la importancia de las cuatro (4) herramientas principales de la aplicación, describiendo su papel en la usabilidad y en los criterios de ejecución.

En el capítulo IV: “Diseño y construcción”, se indica cuáles han sido las etapas de desarrollo y construcción de la aplicación Android y cómo fue este proceso.

En el capítulo V: “Prueba y resultados”, En esta etapa se comprueba que tan factible es la aplicación y desarrollo del software y si los resultados arrojados por las pruebas han sido las esperadas y los ideales para el apropiado funcionamiento del mismo. .

En el capítulo VI: “Conclusiones”, se presentan las conclusiones que dan cuenta del desarrollo de la aplicación, adicionalmente se hacen recomendaciones del uso de la aplicación y posibles adaptaciones que puedan surgir a futuro en la aplicación Android.

## Capítulo I

### 1.1 Planteamiento del Problema

La sociedad actual es el resultado de las enormes transformaciones tecnológicas presentes en los últimos años exigiéndose cada vez más y adaptándose a los constantes cambios debido a la celeridad de los avances tecnológicos, requiriendo un proceso de aprendizaje continuo en el desempeño académico el cuál puede ser apoyado en tecnologías móviles. La accesibilidad que posee la Universidad Pedagógica Nacional a través de los medios tecnológicos no es el más amplio y apropiado, ya que no posee la suficiente actualización y modernización en dispositivos o aplicaciones móviles que permitan el acercamiento a cada uno de los espacios con los que cuenta la universidad.

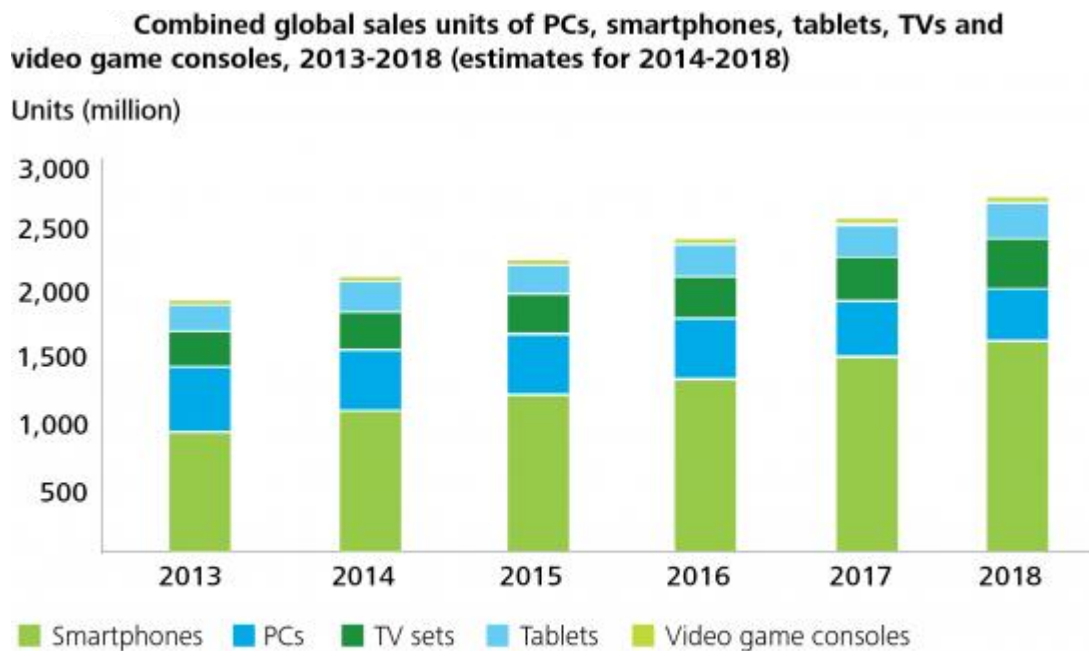
Frente a esto es necesario realizar acciones que permitan continuar con el proceso de usos tecnológicos a través de diversos ambientes y herramientas especializadas; “Así mismo, las nuevas tecnologías también se diseñan con una dimensión de apertura y accesibilidad de sus formas y contenidos, orientadas a personas con necesidades académicas, aunque sea como respuesta a una estrategia de mercado”. (Fambona, 2008). Pg. 347

De esta forma se observa que tan necesario es contar con una herramienta tecnológica que les permita a los estudiantes acceder a la información referente a la universidad, en un ambiente propio y adecuado, mediante el uso de tecnologías móviles teniendo en cuenta el atractivo visual por estos dispositivos y así dándole una funcionalidad académica.

## 1.2 Justificación

Actualmente la demanda de producción en el desarrollo de aplicaciones Android, ha aumentado significativamente en respuesta al importante crecimiento que el mercado de la electrónica y la tecnología móvil ha experimentado durante los últimos años, y por tanto hace que esta herramienta se convierta así, en un eje complementario y de apoyo a los sectores culturales, económicos y educativos que conforman nuestra sociedad al día de hoy.

En la siguiente figura se evidencia el crecimiento exponencial y representativo del mercado de tecnologías móviles globales en los últimos tres años y cuál es el posible pronóstico para los tres siguientes años.



Source: Deloitte, 2014, based on multiple sources

**Figura 1.** Uso de Smartphone, Tablets y computadoras

**Nota Fuente:** Deloitte. (2014) *Crecimiento de los dispositivos móviles en el mercado.*

*Recuperado el 6 de Enero de 2016 de:*

<http://www.northware.mx/predicciones-2016-en-apps-y-aplicaciones-moviles-empresariales/>

Las aplicaciones móviles que actualmente rodean nuestra cotidianidad presentan un alto impacto social por su dinámica en dicho ámbito, ya sea por los factores descritos, por su popularidad, su difusión en los diversos medios de comunicación o su gran atractivo visual. Así mismo estas herramientas tecnológicas ofrecen una oportunidad de acceso y construcción de conocimiento en todo aspecto, ya sea social, familiar, laboral o educativo, pues posibilitan el acceso multisensorial y desarrollo de la comunicación interactiva permitiendo utilizar diversos soportes gráficos como pictogramas, imágenes o fotografías, convirtiéndola en una herramienta de trabajo con la población universitaria incluyendo a las personas que tienen dificultades de comunicación, dando paso a la eliminación de barreras y fortaleciendo nuevas formas de comunicación autónoma y participación de forma activa (Fombona, 2011).

Apoyados en estas razones ya mencionadas, se decide implementar un sistema de apoyo que facilite la movilidad de la comunidad universitaria dentro de las instalaciones, de igual forma dar a conocer información relevante sobre cada uno de los programas académicos que posee la UPN; igualmente que permita al estudiante informarse y estar al tanto de los procesos y requerimientos administrativos que se llevan a cabo dentro de la universidad, sin ser necesario el acceso a una red wifi. Por tal razón se desarrolla una Aplicación Android para dispositivos móviles inteligentes con sistema operativo Android, el cual prestara un servicio de forma creativa y rápida.

## **1.3 Objetivos del proyecto**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil dirigida a los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional que permita el acceso a la información de la planta física de la sede principal y a los procesos académico – administrativos por medio de textos y recursos gráficos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Incorporar en la aplicación móvil un módulo que permita la lectura de los Códigos QR ubicados en puntos estratégicos de la sede principal de la UPN, para obtener información del sitio deseado de forma rápida y sencilla.

Construir una interfaz de usuario a partir de recursos gráficos y textos que le permitan al estudiante tener un adecuado reconocimiento de la información suministrada de los procesos administrativos y programas académicos de la UPN.

Elaborar e implementar en la aplicación móvil un mapa general en 3D, con los niveles de cada bloque en 2D, de la sede principal de la UPN para el apoyo a la información de las aulas de clase y oficinas.

## 1.4 Antecedentes

A continuación se encuentran algunos de los proyectos realizados a nivel internacional y nacional sobre aplicaciones móviles y herramientas tecnológicas que fortalecen los procesos hacia el desarrollo y participación educativa, investigaciones donde se hace evidente las experiencias que han sido exitosas en el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones que aportan al desarrollo y avance social.

**1.4.1** A nivel internacional se encuentra el proyecto titulado *Aplicación Kuruchu Soft* publicada en el año 2013 por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav, México), esta aplicación móvil fue diseñada por científicos del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), mejora el proceso de aprendizaje por medio de la interacción de elementos multimedia que “cobran vida” de los libros de texto de la SEP. Alberto Beltrán Herrera, estudiante del Departamento de Computación de la Unidad Zacatenco, desarrolló una aplicación de Realidad Aumentada que proyecta información adicional como animaciones en 2D, 3D, videos, música y juegos interactivos con sólo colocar una tableta por encima de un libro, sin necesidad de leer códigos QR para generar el contenido o estar conectado a internet.

La investigación está enfocada a incrementar el aprendizaje en el nivel básico a través de la Realidad Aumentada. Por ahora, la aplicación identifica las imágenes del texto de geografía de quinto año de la SEP y agrega detalles multimedia que complementan la lección. Con esta aplicación, el libro adquiere una nueva dimensión tecnológica, pues genera un mundo en 3D que le da vida a la información que ya está en un soporte físico.



**Figura 2.** Aplicación Kuruchu Soft

**Nota Fuente:** *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (2013) Aplicación Kuruchu Soft. Recuperado el 10 de Agosto de 2015 de: <https://comunicacion.cinvestav.mx/Inicio/TabId/55/ArtMID/954/ArticleID/231/Realidad-aumentada-nuevo-m233todo-para-intensificar-aprendizaje-en-primarias.aspx>*

**1.4.2** A nivel local en la Universidad Militar de Bogotá se desarrolló una aplicación móvil enfocada a los servicios internos de la universidad, donde se resalta la ubicación geográfica de cada una de las sedes de la institución, brindando información administrativa y académica incluyendo programas sociales presentes dentro de la Unimilitar como lo son las noticias informativas de esta institución (actualidad Neogranadina). Actualmente esta aplicación puede ser degradada desde Play Store, siendo importante resaltar que no existe mayor información de los autores ni del año de publicación de esta herramienta tecnológica.



**Figura 3.** Universidad Militar Nueva Granada

**Nota Fuente:** *Aplicación Universidad Militar Nueva Granada Recuperado el 10 de Agosto de 2015 de:*

*Universidad Militar Nueva Granada descargada de Play Store.*

**1.4.3** Adicionalmente La Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá Colombia desarrollo una aplicación móvil en el año 2013 titulada *JaveMovil*, diseñada por el departamento de tecnología y aplicaciones académicas de dicha institución, esta aplicación brinda información con contenido social, académico y administrativo la cual puede ser descargada a través de dispositivos tecnológicos con un sistema operativo Android.



**Figura 4.** Aplicación JaveMóvil

**Nota Fuente:** *Aplicación JaveMóvil de la Universidad Pontificia Javeriana (2013).*

*Recuperado el 10 de Agosto de 2015 de:*

*JaveMóvil Aplicación Android, descargada de Play Store.*

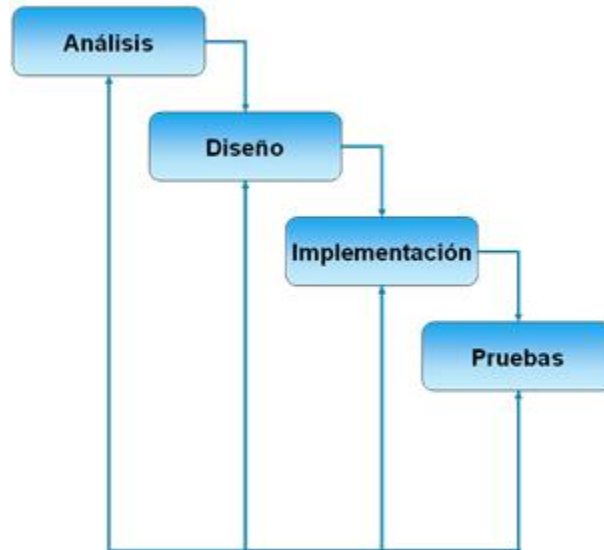
Así cada uno de los antecedentes anteriormente mencionados aportan de manera significativa al desarrollo de la aplicación Android UPN dando a conocer qué necesidades llevaron a los autores a implementar aplicaciones en las TIC y cuáles fueron las herramientas y las pausas encaminadas a darle funcionamiento correcto a estas aplicaciones tecnológicas.

**1.4.4.** En esta, su primera versión, es posible ver las notas, los horarios, los cursos tomados y el registro curricular, entre otras funcionalidades. Los profesores podrán publicar anuncios, como “se suspende la prueba hasta nuevo aviso”; eventos, como “el lunes 5 de octubre, a las 16:00 hrs. se tomará el examen”; y muchas cosas más. Además, con la aplicación será posible enviar mensajes a los compañeros o profesores del curso, al estilo WhatsApp, y conectarse a las redes sociales de la Universidad de los Andes, como Facebook, Twitter, Flickr y Youtube. También será posible informarse de lo que ha ocurrido en la UANDES, ya que estudiantes y profesores podrán acceder a la sección de noticias de su perfil. Pero tal vez lo más novedoso de la aplicación sea la función “Buscar Sala”, a través de la cual al usuario se le despliega un mapa del campus informándole de la ubicación de una sala en particular, piso por piso.



## 1.5 Metodología

El presente proyecto se enmarca desde la metodología en cascada el cual se centra en un proceso lineal y continuo, proporcionando coherencia y orden a cada etapa de la construcción de la aplicación, dándole una secuencia y un paso a paso al desarrollo y construcción de la aplicación Android elaborada a través del software de programación de App Inventor, teniendo en cuenta que para llegar a la meta final de la aplicación se requiere de un análisis de la información, de un previo diseño y construcción de la interfaz gráfica de usuario, el cual llevara a la implementación de cada una de las herramientas de la aplicación, para así obtener los resultados necesarios a partir de las pruebas piloto.



**Figura 5.** Metodología en cascada

**Nota Fuente:** Royce (1970) *Modelo en Cascada*. Recuperado el 6 de Enero de 2016 de:

[http://es.slideshare.net/gatillo\\_29/modelo-en-cascada-por-royce-1970-elia](http://es.slideshare.net/gatillo_29/modelo-en-cascada-por-royce-1970-elia)

Las fases resaltadas en la figura anterior responden a los procesos que se llevan a cabo dentro del proyecto y se hacen de tal manera que al finalizar una etapa esta, da inicio y secuencia a la etapa siguiente.

**Análisis.** En esta etapa se observan y analizan las necesidades que se tienen con respecto al desarrollo y elaboración de la aplicación, al tiempo que se evalúa y analiza la información obtenida para la construcción de esta aplicación.

**Diseño.** En esta fase de acuerdo a las necesidades y facultades observadas en la comunidad universitaria, se ve necesario diseñar una GUI (interfaz gráfica de usuario), clara y concisa apoyada de imágenes, iconografía y textos muy cortos, para así transmitir la información requerida de una manera visual y entendible.

**Implementación.** En esta fase se implementan cada una de las ideas usadas para la elaboración de la aplicación, esas ideas para *Royce (1970)* “Dependen del lenguaje de programación y su versión, se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido”.

**Lector códigos QR:** Esta sección está dedicada a la comunidad sorda de la UPN permitiéndole hacer uso de este módulo, el cual activará una cámara predeterminada desde la aplicación, posibilitándole escanear los siete códigos QR ubicados en distintos puntos de las instalaciones de la universidad como: Restaurante, Biblioteca, Taller de Tecnología, Enfermería, Sala Tiflotecnológica, Piscina y Sala de Comunicación aumentativa y alternativa. Por medio de estos códigos el usuario obtendrá una respuesta rápida del sitio, de acuerdo a su ubicación, igualmente tendrá la posibilidad de visualizar 5 videos ilustrativos de los puntos anteriormente mencionados respectivamente.

**Mapas UPN:** Se encontrará un mapa general de la sede calle 72 en 3D con la información por niveles de cada bloque y para el caso de la sede el Nogal el usuario encontrará la ubicación de dicha sede con la herramienta de Google Maps.

**Programas académicos:** Se encontrará una breve descripción de cada facultad y sus respectivos programas académicos.

**Procesos administrativos:** El usuario encontrará información corta y concisa sobre los procesos administrativos más usados por el estudiante y de mayor frecuencia, como la solicitud de certificados, sabana de notas, cancelación de materias, cancelación semestre entre otros.

**Pruebas.** Cuando ya se han programado cada uno de los objetivos se prueban de tal manera que se pueda verificar si su funcionamiento es correcto, si cumple con las normas requeridas por

la aplicación y si además satisface las necesidades que conllevan a desarrollar la aplicación Android.

La metodología en cascada busca alcanzar los objetivos planteados en el proyecto, a través de una planificación establecida, un calendario que especifique la duración y las pautas del trabajo, los recursos necesarios para el diseño y elaboración de la aplicación e igualmente los costos económicos que justifiquen los recursos a usar dentro de la aplicación Android. Adicionalmente se implementa el diseño de la aplicación haciendo pruebas que indiquen que el funcionamiento de la aplicación es correcto y satisface las necesidades de los usuarios.

## Capítulo II

### 2. Fundamento Teórico

En este capítulo se evidencian las bases teóricas que dan sustento al proyecto de grado, dando claridad a las pautas de desarrollo de la aplicación, presentando una descripción de los conceptos y herramientas virtuales usadas para la Aplicación Android UPN.

Es imprescindible resaltar que el desempeño y ejecución de las aplicaciones móviles está directamente vinculada con el manejo y el buen uso de los dispositivos tecnológicos que se encuentren en uso, de ser así el usuario obtendrá el mayor provecho de estas herramientas.

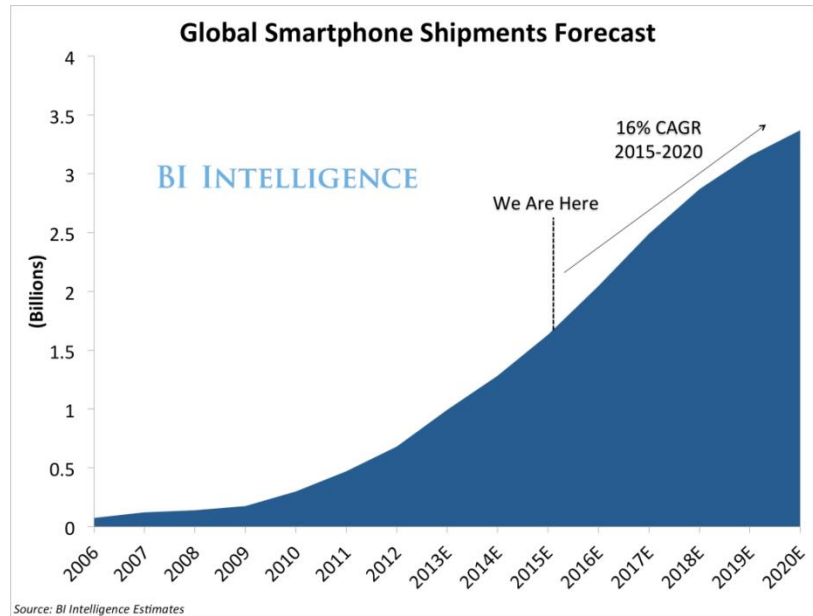
#### 2.1 Dispositivos Móviles

“Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales” (Rojas Rodolfo, s.f). Actualmente el uso de los dispositivos móviles está cada vez en aumento gracias a su amplio portafolio; permitiendo el acceso a internet, compras en línea, uso de herramientas educativas, juegos y demás funciones que poseen estos artefactos tecnológicos.

A continuación se presenta en la figura N° 4 el crecimiento de los dispositivos móviles en el mercado desde el año 2006 hasta el 2015 y las posibles proyecciones que se plantean según reportes de Business Insiders.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Business Insider (2009) “es un negocio, la celebridad y la tecnología de portal de noticias estadounidense puso en marcha en febrero de 2009 y con sede en la ciudad de Nueva York. Fundada por [DoubleClick](#) ex director general [Kevin P. Ryan](#), es la marca global en Silicon Alley Insider(lanzado 16 de mayo 2007) y Clusterstock (lanzado 20 de marzo 2008) aparecerá. <sup>[2]</sup> El sitio ofrece noticias y análisis de negocios y actúa como un agregador de las principales noticias de toda la web”



**Figura 6.** Crecimiento de los dispositivos móviles en el mercado

**Nota Fuente:** *BI Intelligence Estimates (2015)* Crecimiento de los dispositivos móviles en el mercado. *Recuperado el 6 de Enero de 2016 de:*

<http://www.northware.mx/predicciones-2016-en-apps-y-aplicaciones-moviles-empresariales/>

Es indispensable el uso y manejo de estos dispositivos teniendo en cuenta que el almacenamiento y ejecución de las aplicaciones se realiza mediante estos artefactos, permitiendo tener un alto impacto a partir de las características del equipo ya sea por su definición gráfica, sonido, captura de imágenes, entre otras; dando así oportunidad para que el usuario tenga acceso de forma constante.

### **2.1.1 Tipos de dispositivos móviles**

Los dispositivos móviles están clasificados según las categorías electrónicas y los niveles de funcionalidad:

#### **2.2.2 Dispositivo móvil de datos limitado.**

Estos dispositivos son casi siempre teléfonos celulares de gama baja, cuya función básicamente es ofrecer una pantalla de texto, por su tamaño de pantalla (pequeño) y en algunas ocasiones ofrece acceso a Wap.

### ***2.1.2 Dispositivo Móvil de Datos Básicos.***

“Se caracterizan por tener una pantalla de mediano tamaño, menú o navegación basada en iconos, y ofrecer acceso a emails, lista de direcciones, SMS, y, en algunos casos, un navegador web básico”. (Rojas Rodolfo). Los dispositivos móviles de datos básicos son en la mayoría de los casos teléfonos inteligentes.

### ***2.1.3 Dispositivo Móvil de Datos Mejorados.***

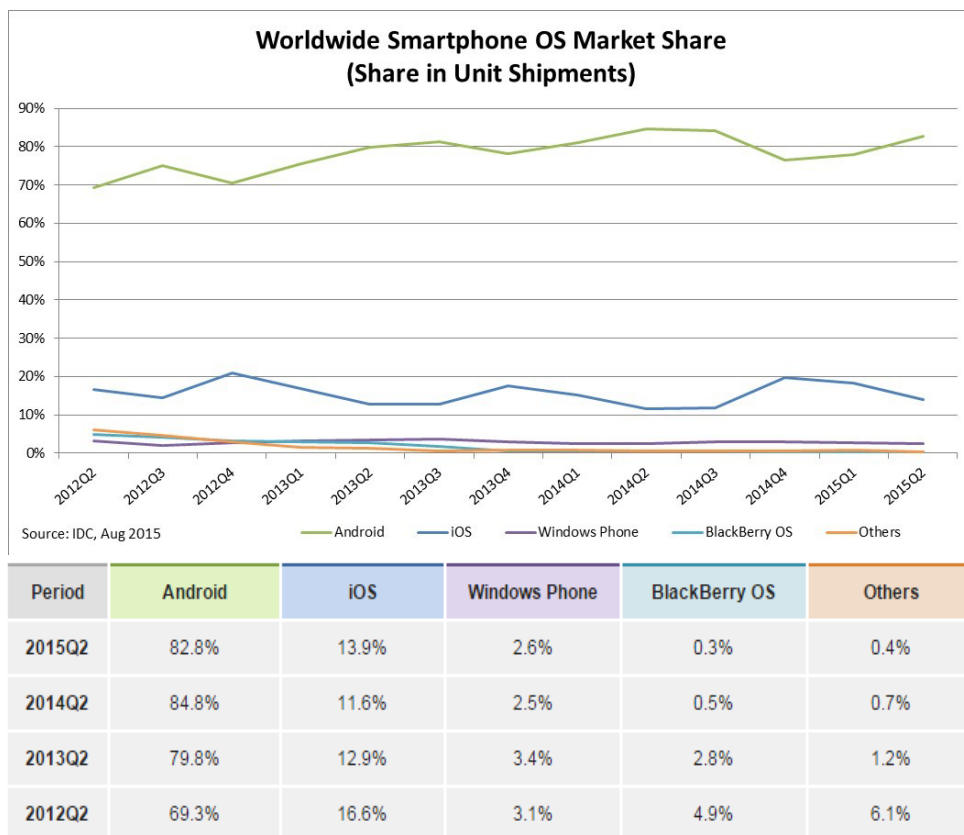
Estos dispositivos son básicamente, dispositivos inteligentes como celulares de alta gama, tablets, con pantalla de un tamaño mayor al de los otros dispositivos y que adicionalmente cuenta con aplicaciones como Microsoft Office Mobile y un mejorado sistema operativo.

## **2.2 Sistema Operativo**

“El sistema operativo es el software (programa o conjunto de programas) que en un sistema informático gestiona los recursos de la máquina y provee servicios básicos a los programas de aplicación. El sistema operativo siempre se ejecuta en modo privilegiado.” (Anónimo, Universidad de Alicante, p. 4).

### ***2.2.1 Tipos de Sistema Operativo.***

A continuación se presentan brevemente tres de los sistemas operativos más usados a nivel mundial de acuerdo a los resultados arrojados por IDC (International Data Corporation) Analyze the future: Worldwide Smartphone os Market Share; evidenciados en la figura N° 7, teniendo en cuenta que Android, IOS y Windows phone son los SO que se mantienen en el mercado. IDC, Agosto 2015.



Source: IDC, Aug 2015

**Figura 7.** Evolución de los sistemas operativos

**Nota Fuente:** IDC (2015) Evolución de los sistemas operativos. Recuperado el 6 de Enero de 2016 de:

<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>

**2.2.1.1 IOS** (anteriormente denominado iPhone OS). Es un sistema operativo que está apoyado en “la interfaz de usuario de iOS y está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos multitáctiles. Los elementos de control consisten de deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee de una interfaz fluida. La interacción con el sistema operativo incluye gestos como deslices, toques, pellizcos, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz. Se utilizan acelerómetros internos para hacer que algunas aplicaciones respondan a sacudir el dispositivo (por ejemplo, para el comando deshacer) o rotarlo en tres dimensiones”. (Pedrozo, 2012).

### ***2.2.1.2 Windows Phone.***

En un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor del sistema operativo Windows Mobile. Fue presentado en el Mobile World Congress de Barcelona el 15 de Febrero de 2010 con el objetivo de ser una alternativa real a los sistemas operativos móviles más asentados en el mercado como son iOS, Android y Blackberry. Al cabo de un año, otra vez en el Mobile World Congress, fue presentada la primera actualización del sistema operativo, Windows Phone 7.5, más conocida como “Mango”. Esta actualización traía importantes mejoras en el rendimiento general, así como la inclusión de copiar y pegar, el navegador Internet Explorer 9 con su soporte para HTML5, multitarea en aplicaciones de terceros e integración con Xbox 360 y Kinect (otros productos de ocio de Microsoft). En septiembre de 2011 Microsoft pone a disposición de los desarrolladores y de manera gratuita el Kit de desarrollo de software Windows Phone SDK 7.1, el cual ofrece todas las herramientas que necesita para desarrollar aplicaciones y juegos para dispositivos con Windows Phone 7.0 y Windows Phone 7.5” (Castellano, 2013, p. 6)

### ***2.2.1.3 Android.***

Desde el proyecto se habla de la construcción de una aplicación Android, haciendo referencia a un sistema operativo cuyo uso principal está en aparatos tecnológicos inteligentes como los celulares, tablets y dispositivos portátiles apoyados en un sistema operativo Android. Basados en los estudios arrojados y evidenciados en la figura N° 7, estudios soportados desde la IDC, esto hace visible el porqué de la elección y escogencia hacia este sistema operativo Android. “La estructura del sistema operativo Android se compone de aplicaciones que se ejecutan en un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución. Las bibliotecas escritas en lenguaje C incluyen un administrador de interfaz gráfica, un framework OpenCore, una base de datos relacional SQLite, una Interfaz de programación de API gráfica OpenGL ES 2.0 3D, un motor de renderizado WebKit, un motor gráfico SGL, SSL y una biblioteca estándar de C Bionic” (Almiral López, 2013)

Es decir que el sistema Operativo Android está diseñado con el propósito para que las personas que hagan uso de este puedan construir un sinnúmero de aplicaciones que permitan la interacción y el uso de diferentes funciones de un determinado teléfono inteligente, según Andy

Rubin “Android ha sido diseñado para utilizar todas las aplicaciones que se descarguen al teléfono y así crear aplicaciones nuevas y más complejas. No se limita a utilizar las aplicaciones y funciones de serie de un teléfono, sino que permite usar todas aquellas que se descargan desde Internet. Al tratarse de un sistema operativo de código abierto, todas las aplicaciones que se creen con Android pueden ser compartidas con otros usuarios que también lo usen”. (Almiral López, 2013)

De esta forma el proyecto que tiene como fin diseñar una aplicación Android se basa en encontrar necesidades que puedan cumplir con las características del sistema operativo y del teléfono que está diseñando esta aplicación, usando por supuesto elementos como Google App, Java, Appi, una plataforma de Software, Sdk, Ide, diagramas de flujo y códigos QR, que se puedan empalmar entre sí para crear una aplicación útil y necesaria para la población UPN.

#### ***2.2.1.3.1 Características y especificaciones actuales.***

##### *Arquitectura:*

*Aplicaciones.* Estas aplicaciones son básicamente diseñadas en un lenguaje de programación Java, que se componen por herramientas de mensajería, navegación y aplicaciones de información del usuario.

*Marco de trabajo de aplicaciones.* “Los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos APIs del framework usados por las aplicaciones base. La arquitectura está diseñada para simplificar la reutilización de componentes; cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades (sujeto a reglas de seguridad del framework). Este mismo mecanismo permite que los componentes sean reemplazados por el usuario” (Pedrozo, 2012).

*Bibliotecas.* La biblioteca es el espacio de almacenamiento de la información de apoyo, como documentos, ejemplos y ejercicios para fortalecer y solucionar las dudas que surgen, a las personas que hacen uso de esta biblioteca, adicionalmente se encuentran herramientas para construir códigos en el desarrollo y construcción de la aplicación.

*Runtime de Android:* Al hablar de este término hacemos referencia a una máquina virtual.

“Algunas características de la máquina virtual Dalvik que facilitan esta optimización de recursos son: que ejecuta ficheros Dalvik ejecutables (.dex) - formato optimizado para ahorrar memoria. Además, está basada en registros. Cada aplicación corre en su propio

proceso Linux con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. Delega al kernel de Linux algunas funciones como *threading* y el manejo de la memoria a bajo nivel”. (Santana, 2015)

*Núcleo Linux.* “Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores. El núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software”. (Pedrozo, 2012).

## **2.3 Tipos de aplicaciones**

**2.3.1 Aplicaciones Nativa.** Este tipo de aplicaciones están desarrolladas para un determinado sistema operativo y el cual usa y descarga contenido únicamente a través de la web. El sistema operativo usado para esta aplicación web es el “*Software Development Kit* o SDK. Cada una de las plataformas, Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente, por lo que si quieres que tu app esté disponible en todas las plataformas se deberán de crear varias apps con el lenguaje del sistema operativo seleccionado” (Lance, 2015).

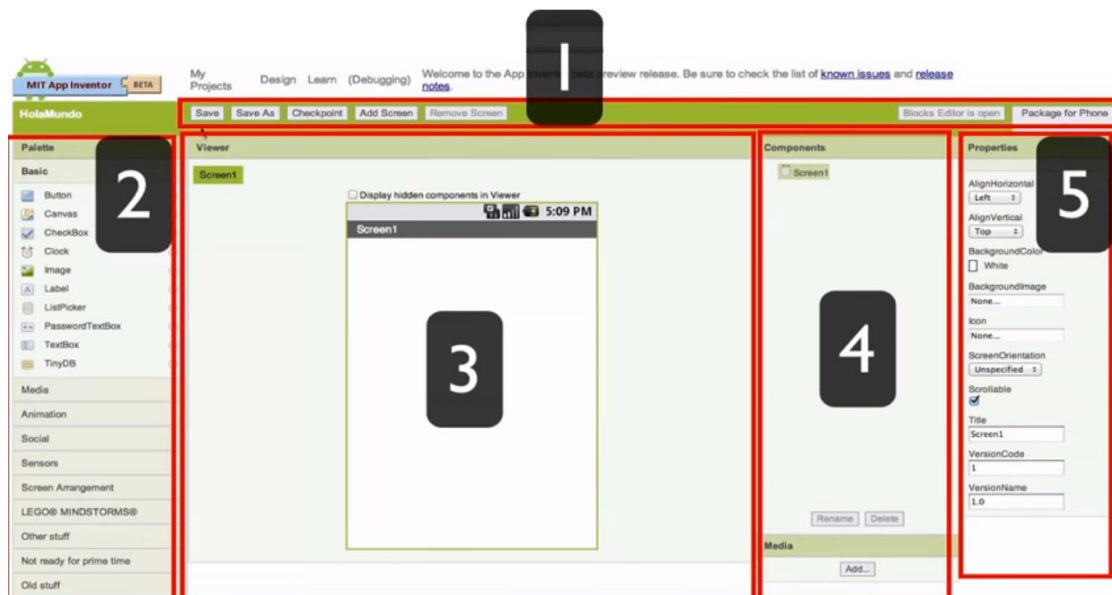
### **2.3.2 Aplicación Web.**

Este tipo de aplicaciones están desarrolladas con un lenguaje de programación Java, “las aplicaciones web se ejecutan dentro del propio navegador web del dispositivo a través de una URL. Por ejemplo en Safari, si se trata de la plataforma IOS. El contenido se adapta a la pantalla adquiriendo un aspecto de navegación APP” (Lance, 2015).

## **2.4 MIT App Inventor:**

Para el diseño de la aplicación Android se emplea el software App Inventor de uso libre a disposición del MIT (Massachusetts Institute of Technology) en la plataforma de Google, permitiendo el uso directo desde la WEB sin hacerse necesaria su descarga al ordenador el cual permite hacer uso de diversas herramientas que hacen de App inventor un apoyo tecnológico para la construcción de aplicaciones de manera simple y rápida. “App Inventor se basa en un servicio web que le permitirá almacenar trabajos y le ayudará a realizar un seguimiento de proyectos” (Ricoy Antonio, s.f). El uso de esta herramienta facilita la construcción de las aplicaciones que se desarrollen puesto que el método de programación está basado en el pseudo-lenguaje de programación por bloques permitiendo tener una fácil familiarización entre la conexión de los bloques, agilizando el proceso y logrando obtener de forma eficiente el resultado final.

Por este motivo el presente proyecto como se mencionó anteriormente está elaborado sobre la plataforma de software App Inventor, la cual está dividida en cinco (5) secciones presentadas en la siguiente figura:



**Figura 8.** Secciones de la plataforma App Inventor MIT

Nota Fuente: REDunX (2012) Primeros pasos con App Inventor. *Recuperado el 10 de Enero de 2016 de:*

<https://www.youtube.com/watch?v=ILTktsIvq2w&list=PLxboy4KoBsFrf6O9fsu6Q1G9bifxnrL5t>

La primera sección se encuentra en la parte superior del App inventor y es el menú principal donde se guardan los últimos cambios, crear o eliminar pantallas o abrir el editor de bloques.

La segunda sección está compuesta por numerosos componentes que permiten al usuario tener un amplio manejo y desempeño hacia el desarrollo de las aplicaciones que se construyan.

En la tercera sección se encuentra el VIEWER, visualizador de la pantalla del teléfono.

En la cuarta se pueden observar todos los componentes que se han arrastrado en la pantalla del VIEWER.

En la última sección se encuentran las propiedades de los componentes que se encuentran en uso personalizando, la orientación de la pantalla, tamaños de imágenes, color de fondo, entre otros.

Con cada una de estas secciones anteriormente mencionadas se da inicio a la construcción de la aplicación y de esta misma manera se corrobora y verifica que las funciones asignadas en la aplicación estén en correctas condiciones.

## **2.5 Código QR.**

La aplicación Android contiene un lector de códigos QR y adicionalmente algunas de las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional contienen códigos QR que suministran información, sobre un lugar determinado. Es así que se define Código QR como “Un método de representación y almacenamiento de información en una matriz de puntos bidimensional. Esta simbología en 2D tiene su origen en 1994 en Japón, cuando la empresa Denso Wave, subsidiaria de Toyota, la desarrolla para mejorar la trazabilidad del proceso de fabricación de vehículos. Fue diseñada con el objetivo principal de conseguir una decodificación sencilla y rápida de la información contenida. Muy comunes en Japón y cada vez más extendidos a nivel mundial, gracias a su empleo para codificar URLs de internet y a las aplicaciones de decodificación existentes para teléfonos móviles con cámara), se caracterizan por disponer de 3 cuadrados en las esquinas, que facilitan el proceso de lectura”. (Luque, 2007).

La imagen y característica de los códigos QR que están ubicados alrededor de la UPN consiste en puntos pequeños de color negro que tienen una codificación<sup>5</sup> determinada por código, así de esta manera los códigos contienen caracteres numéricos, decodificación sencilla y velocidad en suministrar información a las aplicaciones Software que contienen lectores de códigos QR. Los contenidos de estos mismos son de “mayor densidad de datos y poco espacio necesario para impresión del código: en torno a 1/10 respecto al código de barras tradicional. Adaptabilidad del código a los datos: tamaño puntos de la matriz según contenido almacenado. Soporte de múltiples lenguajes y códigos de caracteres: numéricos, alfanuméricos, binarios, escrituras Kanji, Kana, Hiragana, o cualquier formato de datos mediante la definición de extensiones. Permite otras variantes como Micro QR o hasta 16 estructuras añadidas. Capacidad de corrección de errores: restauración de hasta un 30% de los datos”. (Luque, 2007).

## **2.5 Servicio de trámites y consulta**

Una de la esencia de la aplicación, la cual es objeto de investigación del presente proyecto de grado, es el servicio de trámites y consulta de información al usuario. Consiste en un proceso

---

<sup>5</sup> Es el proceso mediante el cual se recupera toda la información codificada desde la conversión de datos hasta llegar al origen de los datos, este proceso se da mediante un lenguaje determinado.

en el cual se adapta la información contenida en una determinada institución educativa, financiera, gubernamental, etc. con ciertos parámetros de jerarquía para dar solución a los servicios que así se prestan. No obstante, este ítem requiere la sistematización para un dicho fin, es decir, implementación telefónica, personal especializado para atender solicitudes o lo que se conoce como servicio al cliente, herramientas informáticas con las cuales los usuarios puedan realizar estos trámites y demás organismos que permitan el desarrollo en pro de la prestación de servicios a la población.

Claramente, este es un proceso el cual requiere una previa investigación de las necesidades de a quién va dirigido, puesto que debe satisfacer las necesidades según sean propuestas, ya bien sea consultas de dinero, tramitología en servicios de la salud o registro de entidades educativas públicas y/o privadas.

## **Capítulo III**

### **3. Análisis de requerimientos**

En el presente capítulo se describe en detalle los requerimientos funcionales de la aplicación; lector de códigos QR, Ubicación – Mapa, Procesos administrativos y Programas académicos los cuales integran la aplicación Android UPN. Cada sección contiene el propósito del desarrollo y función como apoyo a los actuales servicios o beneficios ofrecidos por la UPN resaltando la doble funcionalidad Offline y Online que posee la aplicación en las herramientas de servicios y tramites, programas académicos y puntos QR.

**3.1 Lector de Código QR:** Esta herramienta implementada en la aplicación Android UPN, le permite al usuario encontrar información del sitio deseado, a partir de la lectura de códigos QR ubicados en puntos estratégicos de la sede principal de la Universidad. Como se mencionó en el capítulo 2, sección 2.5; este tipo de códigos QR son fácilmente identificables por su forma cuadrada y por los tres recuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda, los cuales permiten almacenar información codificada en múltiples matrices con una alta densidad de datos. En esta ocasión la utilidad que se le dio a esta herramienta no fue el direccionamiento hacia una página web como se encuentra habitualmente en nuestro entorno, si no por el contrario, tiene la capacidad de poder navegar dentro de la aplicación sin tener requerimiento de una red Wi-Fi. Al momento de realizar la lectura del código QR, automáticamente direccionará internamente hacia la información almacenada en la aplicación e igualmente se tendrá la posibilidad de obtener más información del sitio, por medio de un botón ubicado en la parte superior de la ventana el cual direccionará a la página de la universidad en la sección especificada.

El uso e implementación de los códigos QR en la aplicación Android UPN tiene como propósito facilitar el acceso a la información de algunos espacios de la sede principal sin necesidad de ingresar una URL o a la página web desde su ordenador o dispositivo móvil, teniendo en cuenta que este tipo de procesos son poco llamativos. Es así como los códigos QR buscan capturar la atención y curiosidad de los universitarios, obteniendo la información requerida con tan solo un clic en el botón QR de la aplicación móvil.

A continuación se describen los siete puntos QR elegidos dentro de la UPN sede principal, teniendo en cuenta los criterios de selección como: servicios que tiene mayor impacto en la comunidad universitaria tanto en el ámbito académico como el cultural, accesibilidad a la información del sitio

ya sea personal o mediante la página web, validez de la información con la que llega y frecuencia de uso y conocimiento de este.

**3.1.1 Biblioteca:** La biblioteca principal de la UPN posee diversos servicios y salas disponibles para la comunidad universitaria, de los cuales solo una fracción son comúnmente usados o se tiene conocimiento de su existencia y se mantienen en frecuente uso, espacios como la hemeroteca, sala de lectura, sala multimedia, sala de tesis y sala de consulta, pero no se tiene un efectivo acercamiento y reconocimiento de los espacios restantes como la sala de música, hall de exposiciones, elaboración de bibliografías, apoyo a personas con discapacidad visual como también espacios dedicados a la cultura como tardes de cine, matinal sabatino, conciertos y tiempo literario. De esta manera se pretende que a partir de este código QR y la información suministrada, el estudiante sea partícipe de las diversas actividades realizadas y de los beneficios ofrecidos por la biblioteca.

**3.1.2 Enfermería:** Este espacio es esencial y de suma importancia puesto que se tiene como propósito contribuir a la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, ofreciendo a los estudiantes los servicios de nivel I de complejidad. Es por esto que la comunidad universitaria debe estar informada por medio del Código QR de los servicios ofrecidos como salud oral, planificación, riesgo Cardiovascular, calistenia, autocuidado y cuidado ergonómico y postural como también estar al tanto de las consultas de medicina general, consulta de odontología general, atención básica de enfermería y fisioterapia.

**3.1.3 Restaurante:** este espacio contribuye y facilita el proceso formativo de los estudiantes teniendo en cuenta la importancia del mismo y el beneficio para determinada cantidad de universitarios. Es así como se pretende informar por medio del código QR a los usuarios y comunidad sobre el derecho al servicio de restaurante para permitir el fácil acceso y beneficio a

las personas que más requieran y necesiten de este, estableciendo en la aplicación determinados pasos para la solicitud del servicio si lo requiere y de igual manera se tiene la posibilidad de direccionar hacia la sección de Bienestar – Restaurante en la página web de la UPN, donde encontrará recomendaciones del servicio e información necesaria para la inscripción del subsidio y por supuesto en el link de descarga del recibo de restaurante.

**3.1.4 Centro Tiflotecnológico Hernando Pradilla Cobos:** Esta sala atiende a la población con discapacidad visual, brindando servicios de apoyo como, impresión de documentos en braille, transcripción técnica de braille, orientación y movilidad, entre otros, de igual manera dispone de herramientas como, el tele lupa, perkins, impresora braille, All Reader, entre otras, teniendo en cuenta que a esta sala no solo ingresan personas totalmente ciegas si no también personas que poseen residuos visuales que pueden reconocer el código QR para escanearlo y obtener información del sitio para así lograr un trabajo autónomo.

**3.1.5 Sala de comunicación aumentativa y Alternativa:** esta sala tiene como propósito potencializar la comunicación y la movilidad de los estudiantes con discapacidad, por medio de herramientas como Software genérico, programas de emulación, teclados adaptados de un tamaño superior, pulsadores y pantallas táctiles. Teniendo en cuenta que una de las discapacidades trabajadas en dicha sala es la discapacidad auditiva, resaltando de esta población la familiarización y el fácil reconocimiento de gráficos como apoyo para la identificación del mensaje. De esta manera se busca la interpretación de la información suministrada acompañada de iconografía y apoyos gráficos, por los estudiantes sordos a partir de la lectura del Código QR.

**3.1.6 Taller de Tecnología:** El taller brinda a la comunidad universitaria el espacio y herramientas necesarias para realizar los trabajos requeridos por los estudiantes teniendo en cuenta que se deben tener los elementos de protección para el acceso y uso de equipos como guantes, careta, blusa, gafas entre otros, los cuales permiten proteger la integridad de los estudiantes y el uso efectivo de dichas herramientas. A partir de la lectura del código QR, donde el estudiante podrá encontrar la información anteriormente mencionada.

**3.1.7 Piscina:** este espacio creado para el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, brinda a la comunidad universitaria y usuarios de los 4 años en adelante cursos mensuales y prácticas libres con disponibilidad para funcionarios, estudiantes y docentes. Este tipo de

información no tiene un fácil acceso en la página de la universidad, teniendo como resultado un bajo conocimiento de dichos servicios por parte de los universitarios. De esta manera se pretende con el código QR permitir un rápido acceso a esta información y fácil identificación de dichos servicios.

**3.2 Programas académicos:** en esta sección es importante presentar todos los programas académicos por facultades, para informar al estudiante sobre la ficha técnica de cada programa y el perfil profesional que se obtendrá al momento de haber culminado los estudios y así mantener en conocimiento sobre cuál será su roll como licenciado. En la sección de ficha técnica se mencionará el nombre del programa, duración, jornada, título que se otorga, registro de acreditación (si lo tiene), número de créditos y adicionalmente se describirá el perfil del egresado. Cada facultad tendrá un color representativo para así darle continuidad a la información presentada en la página de la UPN y en la sección de programas académicos se ubicará un icono con una imagen alusiva a cada programa. El perfil profesional y ficha técnica son suministrados y sacados de la página de la Universidad.

**3.3 Procesos administrativos:** ésta en una de las secciones más importantes de la aplicación, teniendo en cuenta que el estudiante universitario requiere constantemente de los servicios administrativos como la solicitud de certificaciones, siendo este uno de los procesos más requeridos, seguido por la cancelación parcial o total del semestre, reintegro, transferencia interna – externa. De este modo se pretende proporcionar al estudiante la información requerida por medio de la aplicación a partir de la creación de sencillos pasos que lo guiaran hacia el cumplimiento de su propósito. Igualmente se mencionarán los cursos de extensión ofrecidos por el centro de lenguas y la facultad de Bellas Artes como una alternativa extracurricular al programa inscrito inicialmente.

**3.4 Ubicación y mapa de la UPN:** en esta sección se tiene como propósito elaborar e implementar en la aplicación un mapa general de la sede principal en 3D con todos sus bloques (A, B, C, E, P) y espacios disponibles como zonas verdes, canchas deportivas, restaurante, librería, casa de ajedrez y demás espacios. Igualmente cada bloque contará con una descripción por nivel, evidenciando y proporcionando información de salones, oficinas, baños, escaleras, cuartos de aseo, laboratorios, salas de informática y rutas de acceso, teniendo en cuenta que muchos de los salones

y espacios académicos no cuentan con su respectiva señalización y dificultan la búsqueda por parte del universitario. De igual manera el usuario tendrá la posibilidad de navegar y llegar rápidamente al salón, oficina o espacio deseado, mediante el uso de un buscador disponible en la herramienta *UBICACIÓN – CALLE 72* de la aplicación para así evitar recorrer todo un piso, bloque o universidad entera.

## **Capítulo IV**

### **4. Diseño y construcción**

En el presente capítulo se exponen las diferentes etapas que fundamentan y conforman la aplicación móvil, desglosando cada fase y dejando en evidencia el material de apoyo establecido

en cada fase; para luego cumplir el objetivo planteado de manera eficaz y correcta, siendo esta comprensible por la comunidad universitaria.

#### **4.1 Plataformas de Desarrollo: App inventor – MIT AI2 Companion.**

El desarrollo de la aplicación Android UPN mediante el software de programación “App inventor” desde la Web, permite realizar dicha construcción junto con un emulador de uso gratuito alojada en la plataforma de Play Store con el nombre de “MIT AI2 Companion”. Esta aplicación disponible para dispositivos móviles con sistema operativo Android es de gran ayuda puesto que permite visualizar en tiempo real desde un Smartphone o Tablet los cambios y actualizaciones realizadas en el ordenador, ya sea la vinculación de una nueva ventana, un nuevo botón, el ajuste de la interfaz y el Lyout con el dispositivo móvil o infinidad de cambios que se deseen hacer a dicha aplicación para así poder tener el resultado propuesto de manera real y eficaz, sin necesidad de recurrir a la instalación de la aplicación Android UPN en el teléfono numerosas veces.

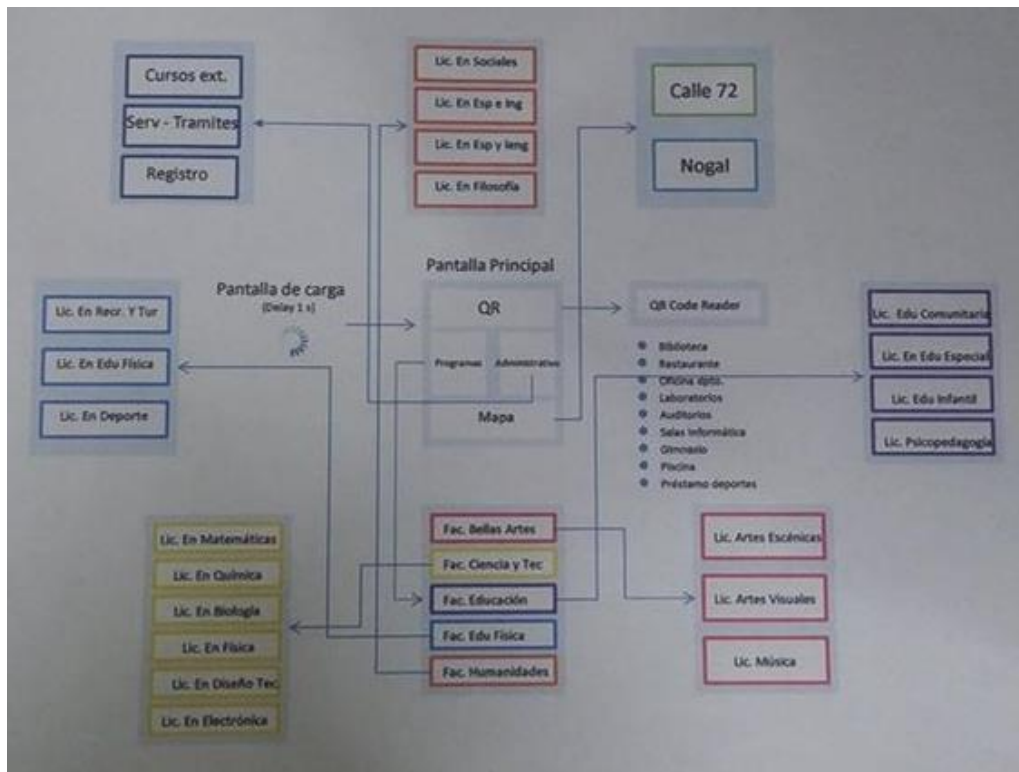
Comúnmente los software de programación de aplicaciones Android contienen una herramienta para emular instantáneamente el desarrollo que se esté llevando a cabo directamente en el ordenador, por supuesto muy útiles y sencillos de usar, pero para el presente proyecto no fue productivo puesto que no permite el uso de escaneo de códigos QR, siendo esta herramienta de la aplicación (Lector QR) una de las principales del presente proyecto.

De esta manera la construcción de la aplicación Android UPN se hizo posible con el trabajo conjunto de estas dos herramientas: App Inventor y MIT AI2 Companion descritas anteriormente, con el único requisito que las dos estén conectadas a la misma red preferiblemente para no tener ningún inconveniente, de no ser así la aplicación MIT AI2 se cerrará constantemente impidiendo su uso de forma correcta.

#### **4.2 Diseño Estructural de la Aplicación Móvil.**

Para dar inicio a la construcción de la aplicación móvil se determinó fundamental y necesaria la elaboración de un esquema que contenga todas las herramientas que se desean implementar en la aplicación detallando una a una las opciones que posee cada botón. Este paso

inicial es de gran importancia puesto que a partir de este diseño se plantean las múltiples posibilidades que tendrá cada herramienta, como la cantidad de puntos QR, servicios y/o trámites administrativos, mapas, entre otros.



**Figura 9.** Diseño estructural de la App.

**Nota Fuente:** (2015). Elaborado por los autores.

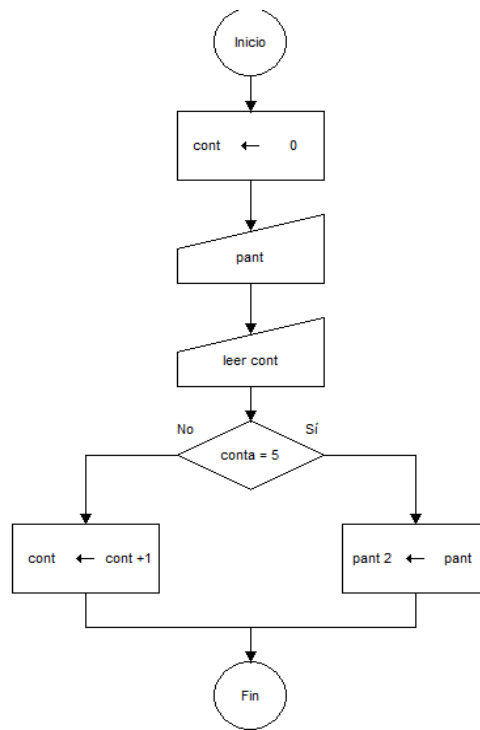
**4.3 Ventana de Bienvenida:** en las siguientes imágenes se presenta el diseño final y la programación por bloques de la ventana de bienvenida, permitiéndole a la aplicación cargar todos sus ficheros y botones en un tiempo aproximado de 500 milisegundos.



**Figura 10.** Ventana de bienvenida.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores*

Contador inicializado en cero para empezar conteo. Inicialización de la aplicación con la imagen de bienvenida y un retardo de 500mS.



**Figura 11.** Diagrama de flujo – Inicio, contador y reloj.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

Conteo para el reloj y comparaciones para permitir iniciar pantalla principal de la aplicación.

#### 4.4 Fondo Aplicación Móvil.

A continuación se presenta el fondo seleccionado para el uso e implementación en la aplicación teniendo en cuenta que de acuerdo a su llamativo color con estilo monocromático es el

que mejor se adapta al entorno y contexto educativo, donde presenta un suave contraste con el logo de la UPN con tonalidades azules.



**Figura 12.** Fondo Abstracto con polígonos azules.

**Nota Fuente:** *Freepik (2015) Fondo Abstracto. Recuperado el 5 de Agosto de 2015 de: [http://www.freepik.es/vector-gratis/fondo-abstracto-con-poligonos-azules\\_797132.htm](http://www.freepik.es/vector-gratis/fondo-abstracto-con-poligonos-azules_797132.htm)*

#### **4.5 GUI (Interfaz Gráfica de Usuario).**

Como se aprecia en la siguiente figura esta interfaz gráfica contiene cuatro iconos con los servicios propuestos en el presente proyecto: Lector de Códigos QR, Programas académicos, Procesos administrativos y Mapas para el apoyo a la ubicación en la UPN (Calle 72 y Nogal). Cada botón tiene una imagen representativa a su función, permitiéndole al usuario tener un fácil reconocimiento de las herramientas que presenta la aplicación y así podrá escoger cuál es la que desea usar.

Los iconos vectoriales e imágenes usadas para cada botón de la aplicación fueron tomados de la página web <http://www.freepik.es/> teniendo en cuenta que es una fuente de uso libre y gratuito.

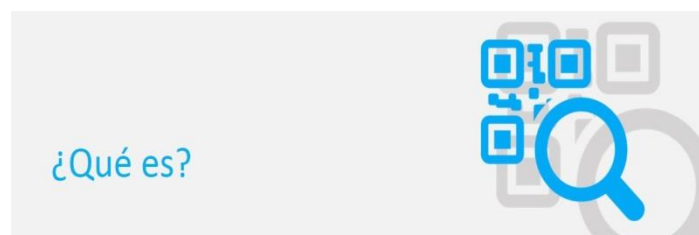


**Figura 13.** Interfaz Gráfica Principal.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

#### 4.5.1 Botón 1, Lector de Código QR.

El botón presentado en la siguiente figura con el nombre “¿Qué es?”, permite realizar la lectura de los códigos QR ubicados en las instalaciones de la UPN calle 72. La herramienta *BardcodeScanner* perteneciente al software de programación de App Inventor permite direccionar automáticamente hacia la información alojada, en este caso, dentro de la aplicación sin requerimientos de conexión a una red WIFI. De no tener instalada la aplicación Android UPN en el dispositivo móvil el mismo código QR lo re direccionará al Play Store de Android indicándole su previa instalación para así adquirir la información deseada del sitio.



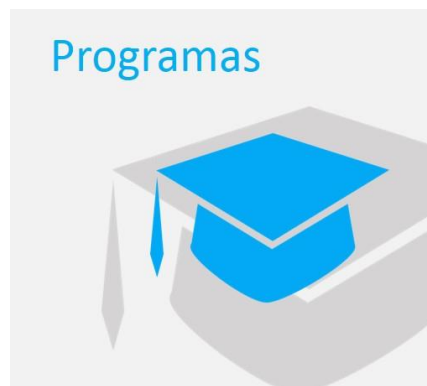
**Figura 14.** Botón lector Código QR.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

Después de inicializada la herramienta *BarcodeScanner* se le asigna una dirección URL a cada ventana que contenga información de los sitios específicos de la UPN, realizando una comparación internamente entre la URL guardada en el código QR y la URL de la ventana guardada en la aplicación, para así entregarle al usuario la información correcta.

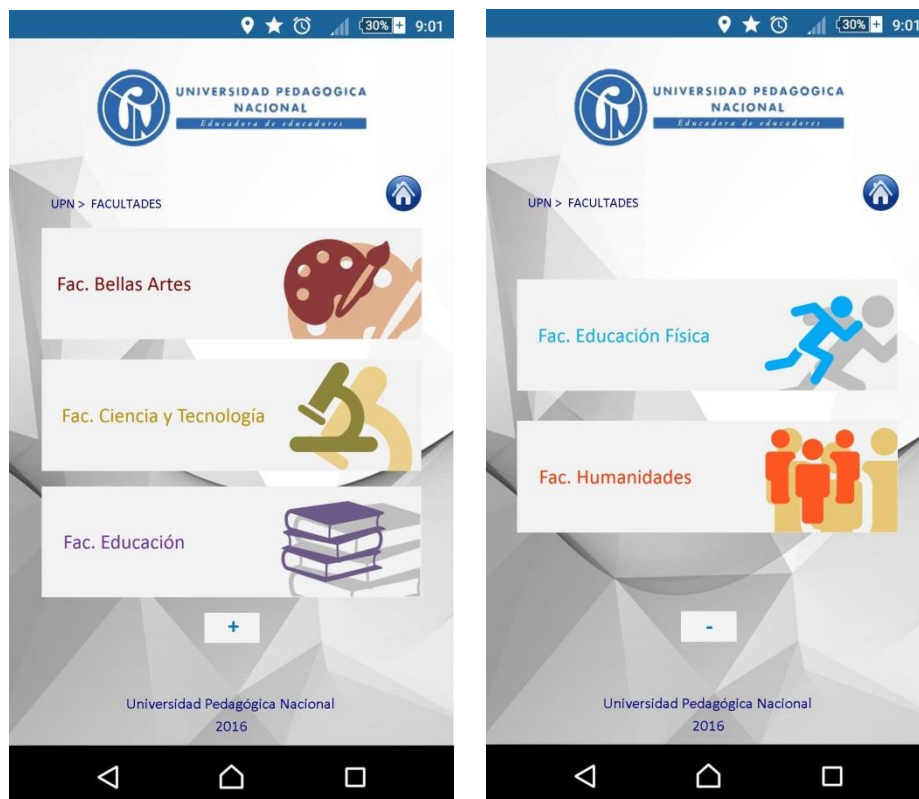
**4.5.2 Botón 2, Programa Académicos.**

La sección de programas académicos representada con la siguiente figura está conectada con múltiples ventanas. Al momento de tocar este botón se desplegarán dos ventanas que contienen las cinco (5) facultades de la UPN: Facultad de Bellas Artes, Facultad de Ciencia y Tecnología, Facultad de Educación, Facultad de Educación Física y Facultad de Humanidades, donde cada una contiene información detallada de los programas académicos ofrecidos por facultad.



**Figura 15.** Botón Programas Académicos.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*



**Figura 16.** Facultades UPN.

**Nota Fuente:** (2015). Elaborado por los autores.

#### 4.5.3 Botón 3, Procesos Administrativos.

En la sección de Procesos Administrativos, se presentan mediante diversos gráficos los servicios principales y más frecuentados por la comunidad universitaria, en una breve guía los pasos a seguir para cumplir y obtener lo requerido.



**Figura 17.** Botón Programas Académicos.

**Nota Fuente:** (2015). Elaborado por los autores.

Enlace del botón “Procesos administrativos” con pantalla que contiene los iconos de los servicios principales seleccionados para esta área.

Dentro de los procesos administrativos se encuentran dos (2) subdivisiones: Servicios y Trámites y Cursos de Extensión, presentando los servicios de cada una de estas secciones en la Figura 24.



**Figura 18.** Servicios Administrativos.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

#### 4.5.3.1 Cursos de Extensión.

En la sección de cursos de extensión se encuentran dos tipos de servicios ofrecidos por: Centro de Lenguas y Cursos Facultad de Bellas Artes donde el estudiante tendrá la posibilidad de tener información de este tipo de espacios extracurriculares al instante.

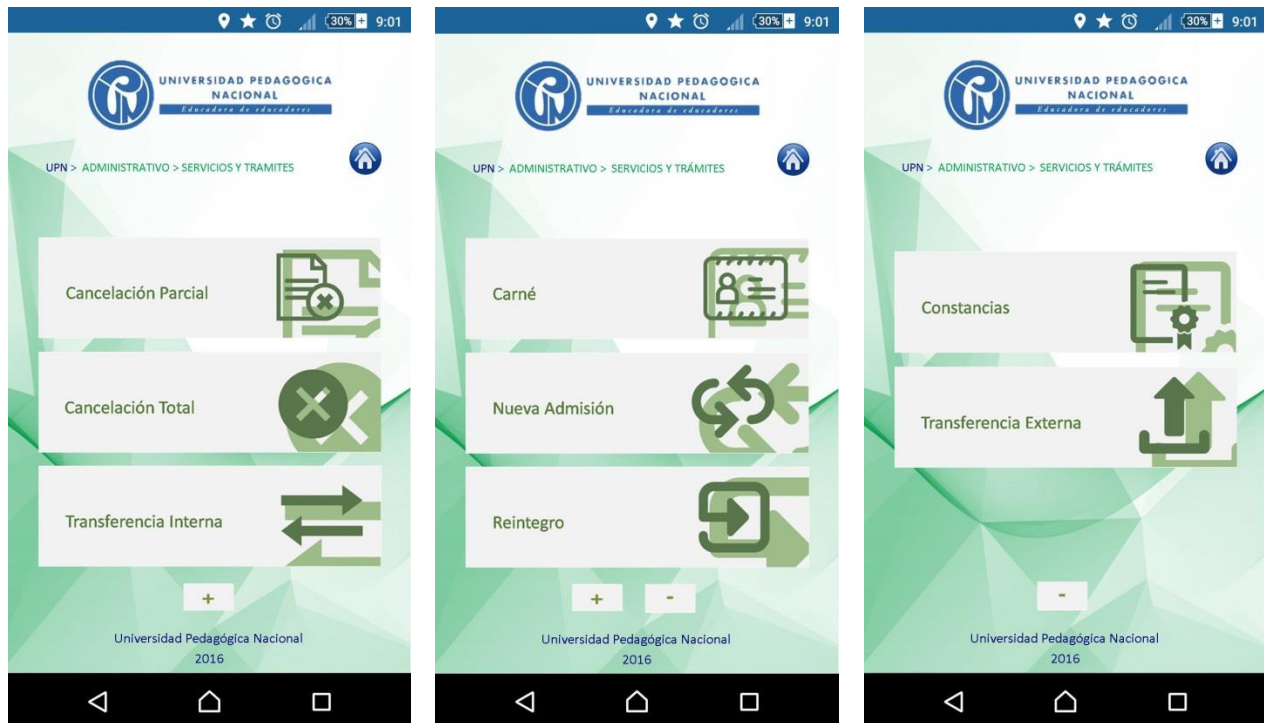


*Figura 19.* Cursos de Extensión.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

### 4.5.3.2 Servicios y Trámites.

En la sección de servicio y trámites se presentan 8 servicios: Cancelación Parcial, Cancelación total, Transferencia interna, Transferencia externa, Carné, Nueva admisión, Reintegro y Constancias educativas donde el usuario encontrará una guía con los pasos a seguir para realizar la solicitud requerida.

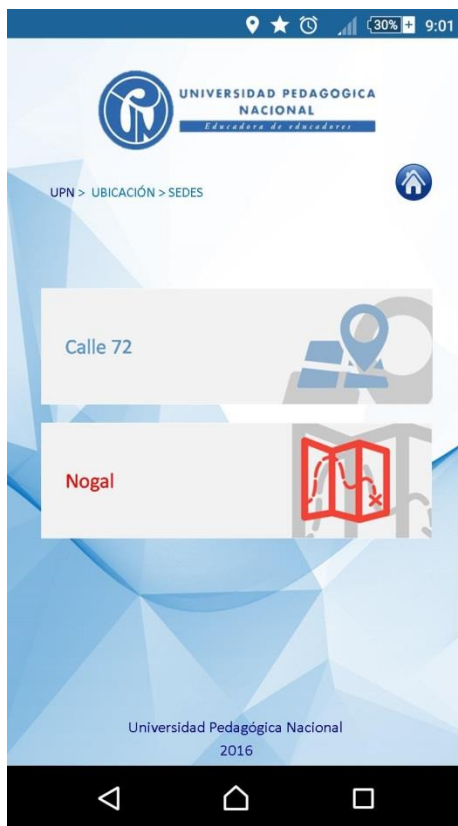


*Figura 20.* Servicios y Trámites.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

#### 4.5.4 Botón 4, Mapas.

La sección de mapas se subdivide en dos de las sedes de la UPN, Calle 72 y Nogal. Para el caso de la sede calle 72 se encuentra un mapa en 3D con la totalidad de los bloques como lo son: A, B, C, E y P e igualmente la salas Aturo Camargo, casita de ajedrez, casita de Biología y Restaurante. La descripción de los niveles de cada uno de los espacios de esta sede elaborados en gráficos 2D se encuentran en los anexos del documento. Para la sede el Nogal no es posible presentar gráficos en 3D puesto que no se encuentran los diseños de dicha sede. De esta manera se presenta la ubicación de la sede el Nogal con la ubicación guiada a partir de Google Maps.



*Figura 21.* Sedes UPN.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

#### 4.5.4.1 Sede Calle 72.

A continuación se presenta el gráfico en 3D de la sede calle 72 construida mediante el software de AutoCAD<sup>6</sup>. El usuario tiene la posibilidad de interactuar con los espacios que posee la universidad encontrando una clara y amable imagen de todos sus espacios, zonas verdes, vías de acceso y salida. La siguiente figura tiene vista a las vías principales de la zona, Calle 73 y carrera 11. El botón de ubicación cuenta con un buscador que le permite al estudiante encontrar de forma asertiva el espacio que desee, ya sea salón, oficina, laboratorio y demás.



**Figura 22.** Sedes calle 72 vista # 1.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores*

<sup>6</sup> Según la compañía Autodesk (1982) “AutoCAD es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El término AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D”.

La siguiente figura tiene vista a las vías calle 72 y carrera 11.

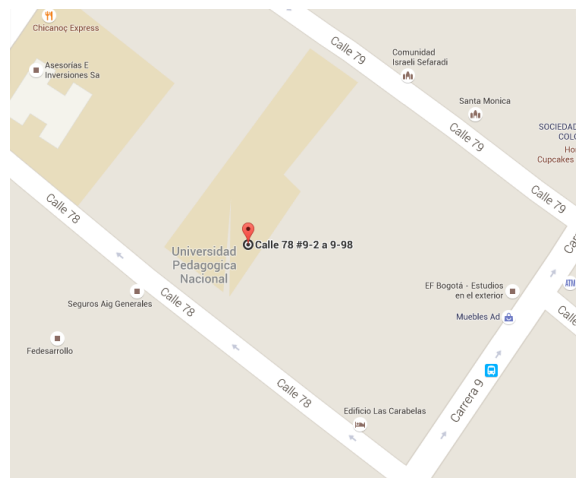


**Figura 23.** Sedes calle 72 vista # 2.

**Nota Fuente:** (2015). Elaborado por los autores.

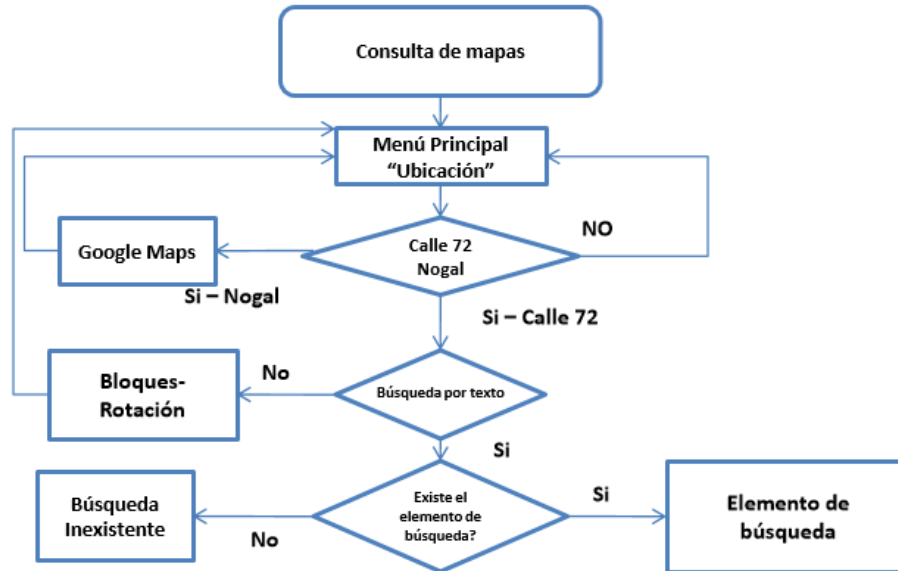
#### 4.5.4.2 Sede El Nogal.

Para la sede el Nogal el usuario contará con el direccionamiento automático de esta sede permitiéndole calcular la ruta desde su origen hasta la sede.



**Figura 24.** Sedes El Nogal.

**Nota Fuente:** (2015). *Google Maps*.



**Figura 25.** Diagrama de Flujo buscador mapas  
**Nota Fuente:** (2015). *Autores*

#### 4.6 Selección, clasificación y adaptación de la información.

Es una de las etapas más importantes y representativas del proyecto dado al gran trabajo que significa condensar de manera asertiva el tipo de información seleccionada y contenida en la aplicación móvil. En primera medida se tuvo un cierto número de información específica que se tendría en cuenta para modificar, adaptar, profundizar y fortalecer o definitivamente descartarla totalmente de los planes y del diseño de la interfaz, esto con el fin de compactar la innumerable densidad textual que se puede hallar en las terminales de acceso académico como lo son, la página web de la institución o las guías ofrecidas en puntos como la biblioteca o el DAR.

A continuación se presenta una de las tantas pruebas de diseño de interfaz y suministro de información, con el propósito de llegar al diseño más acertado y claro teniendo en cuenta la eficiencia, eficacia y satisfacción para así cumplir uno de los tantos logros de usabilidad.



**Figura 26.** Guía de Usuario – Pasos para Nueva Admisión.

**Nota Fuente:** (2015). Elaborado por lo autores.

## Capítulo V

### 5. Pruebas y resultados

La usabilidad de cierto producto, ya sea tangible o intangible, puede ser medida en el grado que se comprende, así mismo el haber cumplido los logros que dan cuenta con su objetivo fundamental. Durante los últimos años y con la masificación en la producción de aplicaciones de carácter informático, existen factores que pueden cuantificar que tan efectiva o eficiente significa el desarrollo de una de estas herramientas dentro de una sociedad con un alto grado de demanda de servicios basados en la interacción de recursos tecnológicos y multimedia que corren a una velocidad cada vez mayor en comparación de hace algunos años atrás. (Carvajal, M y Saab J. 2010). Pag. 10

Entrar a hablar de la eficiencia con la cual cuenta la aplicación que se muestra en el desarrollo del presente proyecto, es un trabajo que no es fácilmente cuantificable, ya que no existen elementos que den cuenta de si es acertada la labor que el desarrollador quería lograr cuando representó sus ideas en un código de programación o si los parámetros de uso cumplen o cumplirán con lo que se desea como producto final.

#### 5.1 Prueba piloto app – usuario.

Para realizar las pruebas de usuario de esta aplicación Android, se parametrizaron ciertos tipos de criterios de usabilidad que dan cuenta si el diseño de la interfaz, la navegación entre pantallas, la iconografía implementada o las herramientas tales como la búsqueda o la lectura de códigos QR en el entorno universitario, consiguen llevar a dicho usuario al fin deseado y cuáles de ellos influyen en una cierta confusión o no claridad de la tarea que se le desea colocar.

En primera medida, se realizaron cuatro tareas de interacción con la aplicación móvil, cada una de ellas da cuenta de su función principal o al menos de lo que se quiere lograr durante su uso, esto con el fin de abarcar lo que en posterior significa su implementación real.

Para lograr esta interacción cercana con los usuarios y la aplicación Android se realizó una prueba piloto a cinco (5) estudiantes aleatoriamente dentro de las instalaciones de la universidad, cada uno de ellos de programas distintos, para así obtener variedad de manejo de software y

encontrar las posibles falencias de interacción app-usuario que pudiesen existir. A continuación se mostrará la tabla que contiene el nombre y el programa académico al que están inscritos los cinco estudiantes participantes de la prueba piloto de la universidad.

Las tareas de prueba para cada uno de los estudiantes mencionados en la tabla anterior, son iguales, esto con el fin de cuantificar a partir de labores sencillas, las cuales se mencionarán más adelante, la facilidad para conseguir las y las eventualidades que la aplicación muestre en su actual layout. Ahora bien, esta tarea no trató de realizar retos netamente planeados por el desarrollador para ser ejecutados de manera vacía, por consecuencia existen los errores que a juicio intrínseco, tienen un mayor valor de análisis y potencial de corrección de errores que no se tenían dentro de los posibles percances de interacción.

Al momento de usar la aplicación por los estudiantes, el concepto de QR no estaba claramente identificado, sin embargo al ver la imagen por los mismos, se evidenció una perspectiva intrínseca de uso y no representó una dificultad importante para realizar este procedimiento.

Los retos de usuario que se planearon con el fin de evidenciar los aspectos relevantes de la aplicación y que representasen confusión para con el mismo fueron las siguientes:

#### **Directrices.**

1. Ubique el código QR de la enfermería.
2. Realice la búsqueda del programa, licenciatura en química.
3. Busque información para realizar el proceso de solicitud del carné
4. Realice la búsqueda del salón B127B

Estudiante\Directriz	Ubique el código QR en la enfermería	Realice la búsqueda de la licenciatura en química	Busque la información para realizar el proceso de solicitud de carné	Realice la búsqueda del salón B127B
1	OK	OK	OK	OK
2	OK	OK	OK	OK
3	OK	OK	OK	OK
4	OK	OK	OK	OK
5	OK	OK	OK	OK

**Figura 27.** Directrices prueba de usabilidad.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

A partir de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los cinco (5) estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, se evidenciaron varios tipos de percepción durante su interacción. Percepciones que apuntaron a que se acertó en el uso de iconografía, color y texto ya que permiten así una navegación más fluida y de mayor valor interpretativo.

Sin embargo durante la etapa de observación de uso por parte de cada uno de los estudiantes, se encontraron ciertos comportamientos que pueden ser el reflejo de las aplicaciones cotidianas, tales como toques en puntos de imagen (en el caso de los mapas) o uso permanente del botón de regreso de android en caso en donde no es funcional (pantallas de QR). A pesar de estos ítems de agregado a dichas pruebas, en concepto general los resultados fueron los esperados.

Estudiante\Directriz	Es útil la implementación	La búsqueda	La información suministrada	Califique que tan útil fue la	Observaciones
----------------------	---------------------------	-------------	-----------------------------	-------------------------------	---------------

	del código QR en la Aplicación	del programa académico fue	para realizar el proceso de solicitud de carné fue	información encontrada en el mapa (1-10)	
1	SI	Sencilla	Clara	9	N/A
2	SI	Sencilla	Clara	10	Sería bueno que vibrara al encontrar el QR
3	SI	Sencilla	Clara	10	Información de posgrados Se recomienda cambiar el nombre del botón de QR no
4	SI	Sencilla	Clara	8	es claro
5	SI	Sencilla	Clara	9	N/A

**Figura 28.** Encuesta pruebas de usabilidad.

**Nota Fuente:** (2015). *Elaborado por los autores.*

Ahora bien, posterior a esta fase de interacción se procedió a realizar una pequeña encuesta para ver más de cerca la opinión del estudiante.

Estas opiniones variaron según la necesidad o percepción de cada uno de ellos, ya que los comentarios no apuntaron a un inconveniente, dificultad o error en el desempeño de la aplicación durante dicha interacción. Aportes tales como una notificación física, como lo es la vibración del teléfono al re direccionar mediante QR o la reubicación del botón de la misma función en el menú principal fueron de las más relevantes.

## **6.1 Conclusiones**

El proyecto de grado titulado Aplicación Android experimental dirigida a la comunidad universitaria como herramienta complementaria al acceso y ubicación de las instalaciones y servicios de la universidad pedagógica nacional, hace sus aportes desde las conclusiones y recomendaciones, tanto para proyectos futuros, como para el desarrollo y construcción de aplicaciones y herramientas complementarias que aporten a la mejora educativa en el área tecnológica y electrónica.

De esta manera la aplicación Android anteriormente mencionada cumple con los objetivos planteados al inicio de la ejecución, proporcionando al usuario una herramienta interactiva que responde a la usabilidad de las nuevas tecnologías en ambientes universitarios. Esta aplicación proporciona el acceso a la información académica, administrativa y de la estructura física de la UPN a través de imágenes, iconos y mapas que ubicaran y orientaran correctamente a los estudiantes.

Dado lo anterior es importante reconocer que la aplicación Android puede generar algunos beneficios en torno a la información que se le suministra a los estudiantes, gracias a las adaptaciones de nuevas herramientas tecnológicas como lo son la iconografía, el texto y las guías visuales, es por ellos que es posible que el acceso a la información sea de manera concreta y rápida.

La iconografía usada en la aplicación permitió un acercamiento rápido a la información suministrada por la misma y por tanto la integración durante la etapa de pruebas por parte del usuario permitió que se realizaran aportes que llevaron a su producto final.

Para la aplicación Android fue de suma importancia tener como guía los métodos manejados por las TIC, ya que esto fue un método de orientación a la construcción de la aplicación Android UPN, tomando en cuenta la construcción de un modelo que se pudiese interpretar, leer y entender por la población en general. Por ello es que la estructura de la aplicación está diseñada sobre una plantilla que permite un diseño creativo y entendible para cualquier usuario.

## **6.2 Recomendaciones y trabajo a futuro**

El contexto en el que surge la idea del diseño y construcción de la aplicación Android, es un contexto que tiene un sinnúmero de necesidades y de objetivos por cumplir, un ejemplo de dichas necesidades es la que llevó a diseñar esta aplicación Android, aplicación que puede ser modificada a futuro si se desea, ya que esta no permite del todo el apoyo y promoción de los servicios de la universidad, es por ello que como proyecto a futuro trabajar en el desarrollo de la aplicación como herramienta de movilidad e información adaptada para personas con todo tipo de discapacidad e inclusive donde esta pueda llegar a tener comandos de voz sería lo más indicado para brindar un trabajo pleno en cuanto a tecnologías móviles.

### **6.3 Referencias**

Mario Carvajal y Juan Saab (2010). Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea.

González, C. Mondaray, S. (2011). Curso de App Inventor Escuela Superior de Informática.

Puchades, I, Almirall, J. (2013). TFC desarrollo de aplicaciones Móviles.

Gasca, M. Camargo, L y Medina, B. (2013). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles

Rodríguez de Salazar, N. García, Martha Pabón (2009). Manos y pensamiento: Inclusión de estuantes sordos a la vida universitaria. Socialización y réplica de la experiencia. Bogotá, D.C., Colombia. Editorial:

Jenaro, C. (1999). Planificación de la transición a la vida adulta de jóvenes con discapacidad. Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca. Recuperado de: <https://campus.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/13.pdf> el 9 de octubre de 2015.

Pedrozo, G. (2012). Sistemas Operativos en Dispositivos Móviles. Universidad Nacional del Nordeste.

Ricoy, A. APP Inventor. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/appinventormegusta/primeros-pasos>

Calero, A. (2014). Entorno de desarrollo integrado (ide). Recuperado de: <https://caleroadrian93.wordpress.com/2014/01/24/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>

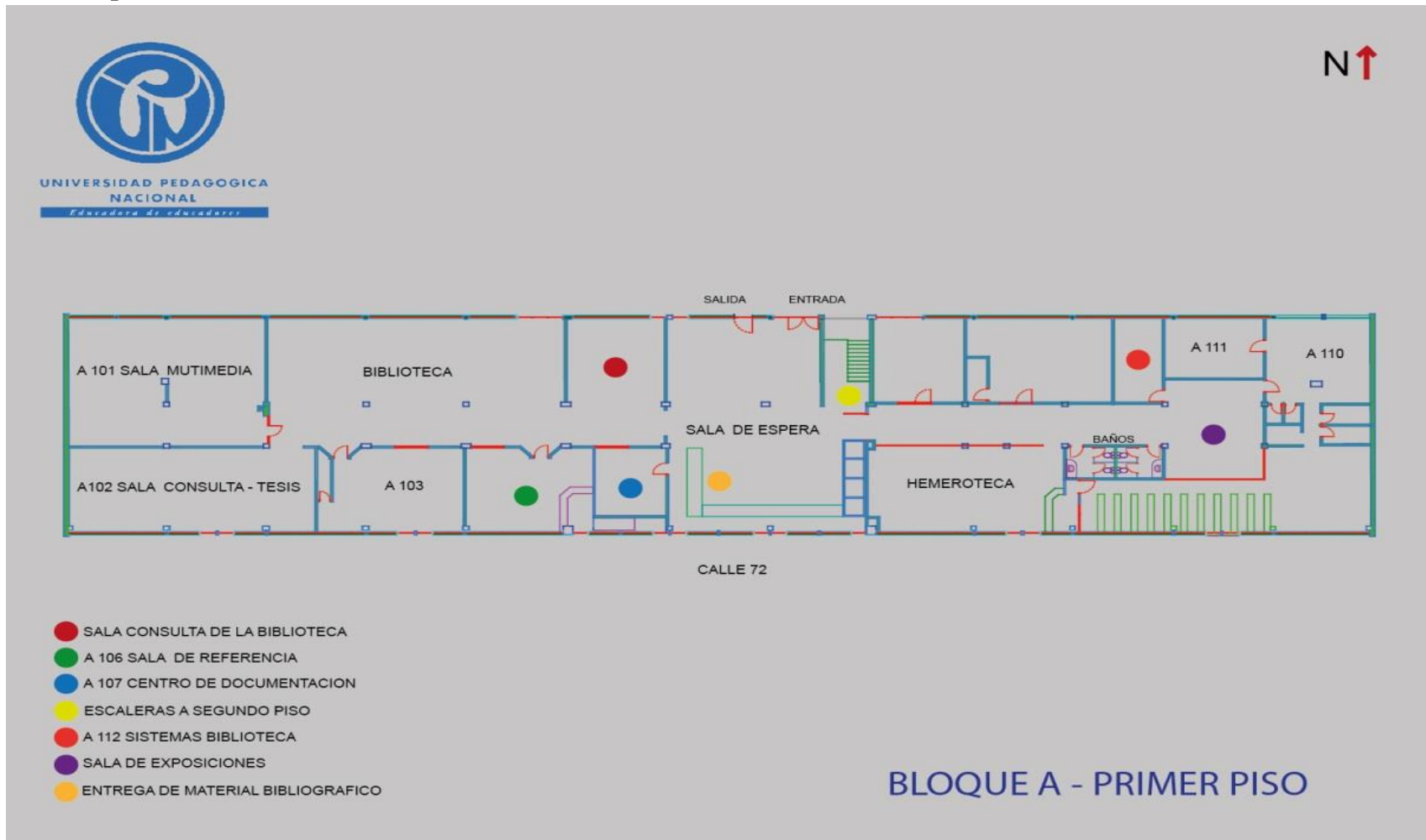
Fombona, J. Rodríguez. C y San pedro, J. (2011). Dispositivos móviles: herramienta de apoyo educativo sin barreras espacio temporales.

Guerra, L, y Jaime, L. (2014) Herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas de circuitos eléctricos básicos en un ambiente de realidad virtual controlado con visión artificial (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

## Anexos

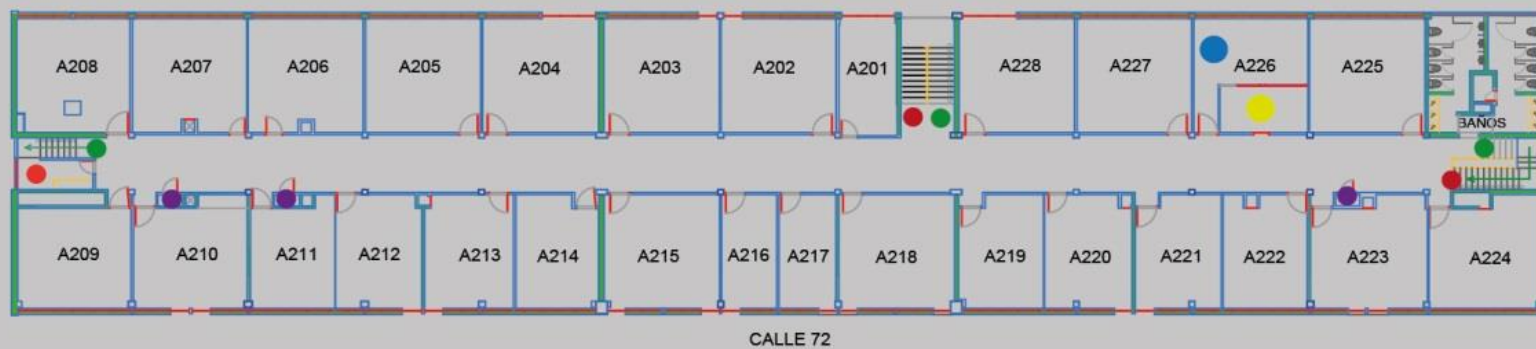
### Apéndice A

#### Bloque A.





UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

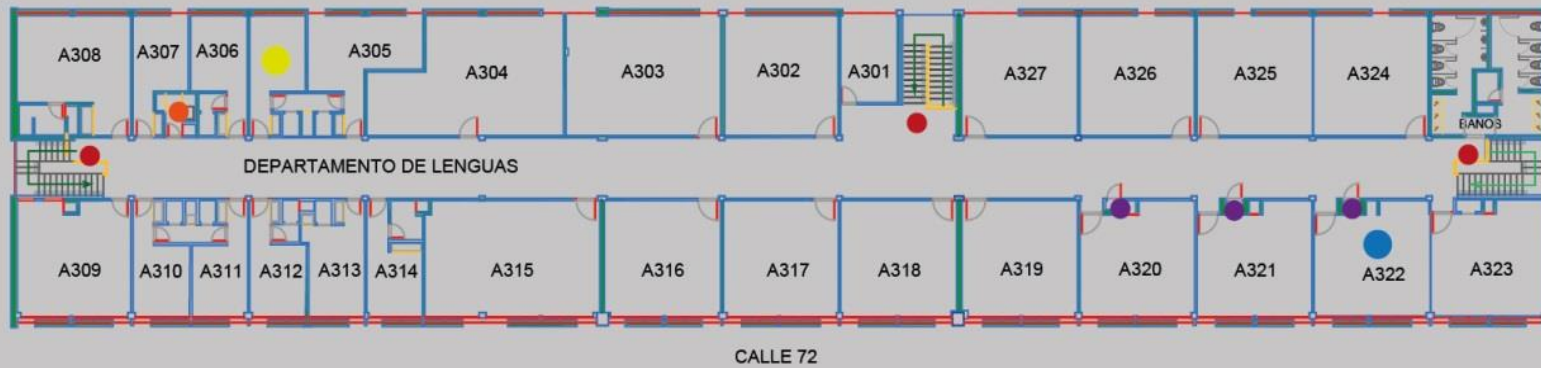


- ESCALERAS A PRIMER PISO
- ESCALERAS A TERCER PISO
- DEPARTAMENTO DE LENGUAS
- FACULTAD DE HUMANIDADES
- COCINA
- CUARTO DE ASEO

## BLOQUE A - SEGUNDO PISO



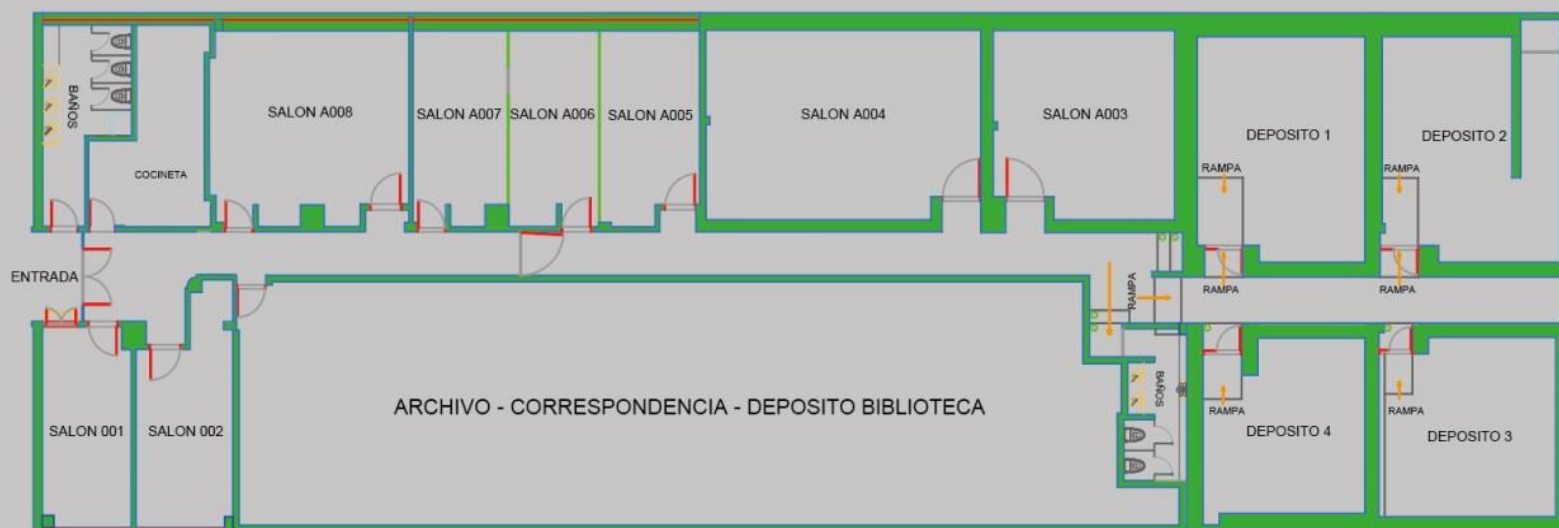
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores.*



## BLOQUE A - TERCER PISO

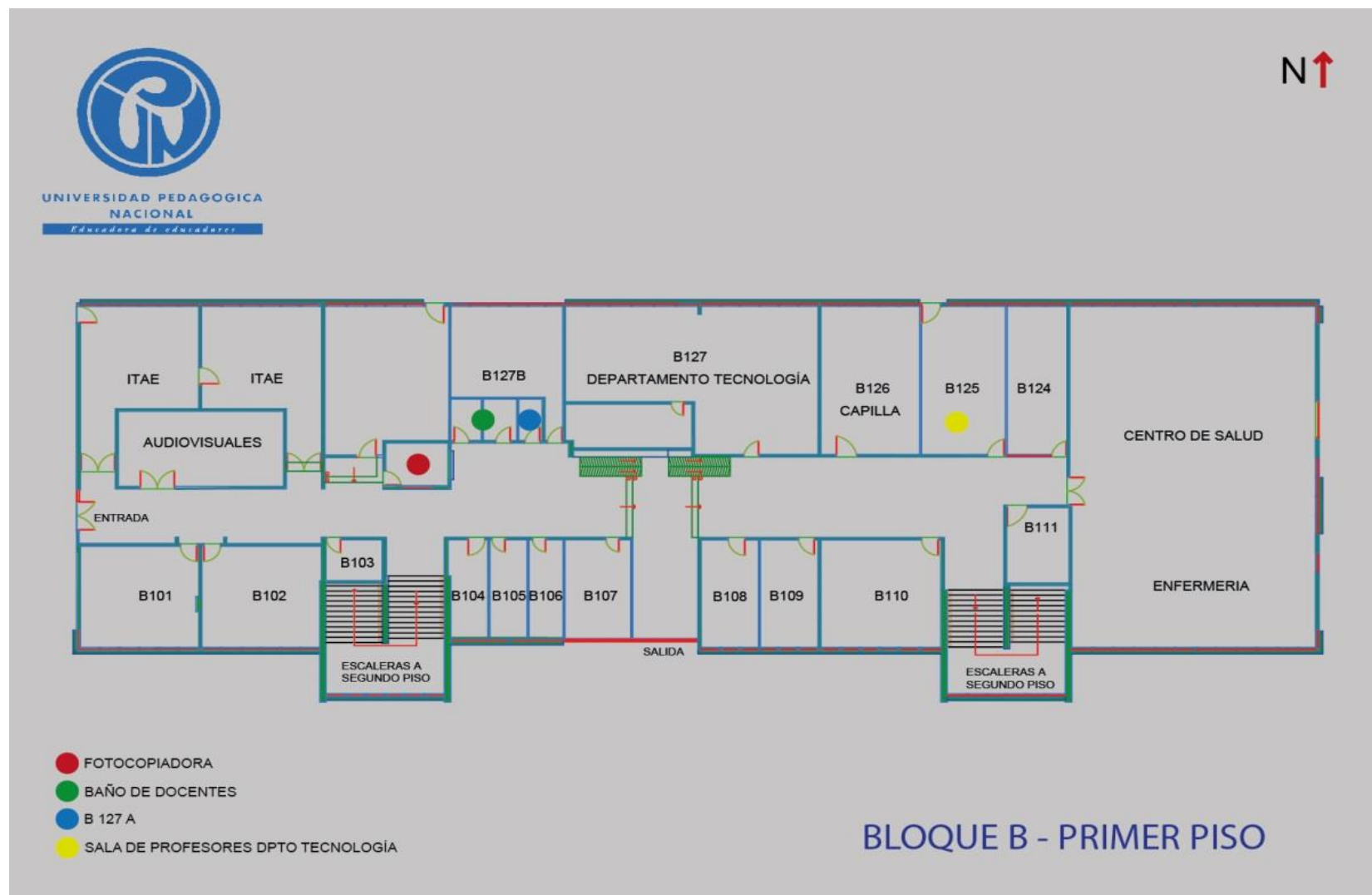


UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



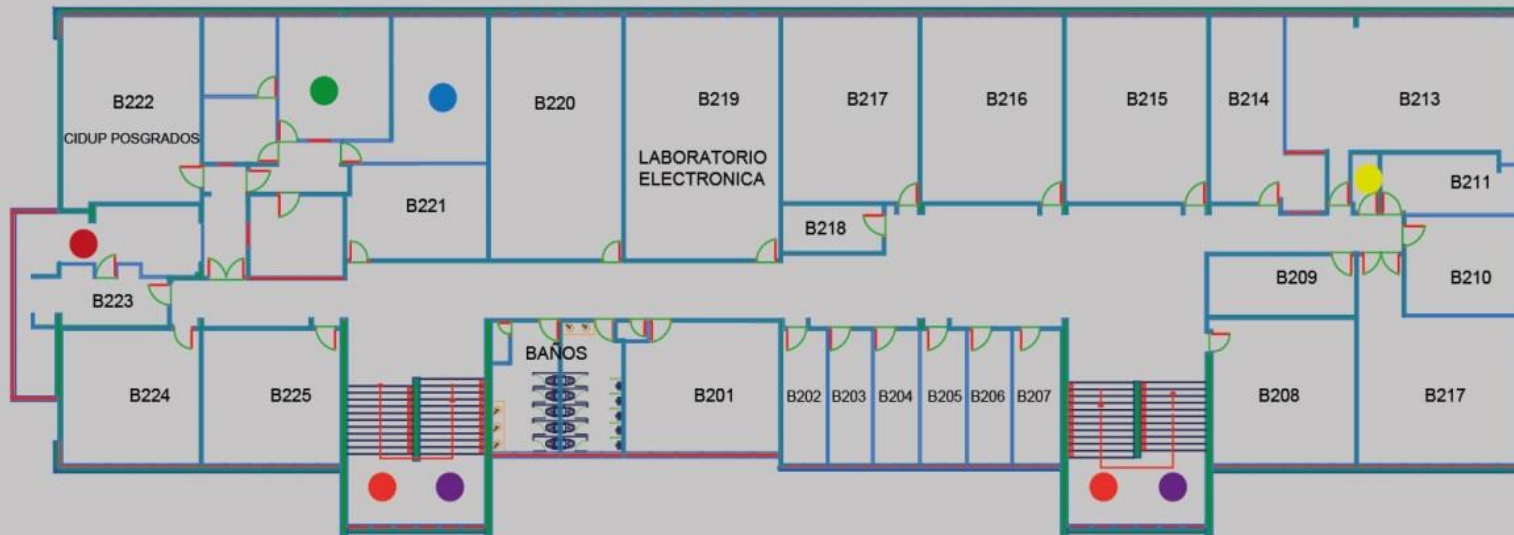
BLOQUE A - SOTANO

## Bloque B.





UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

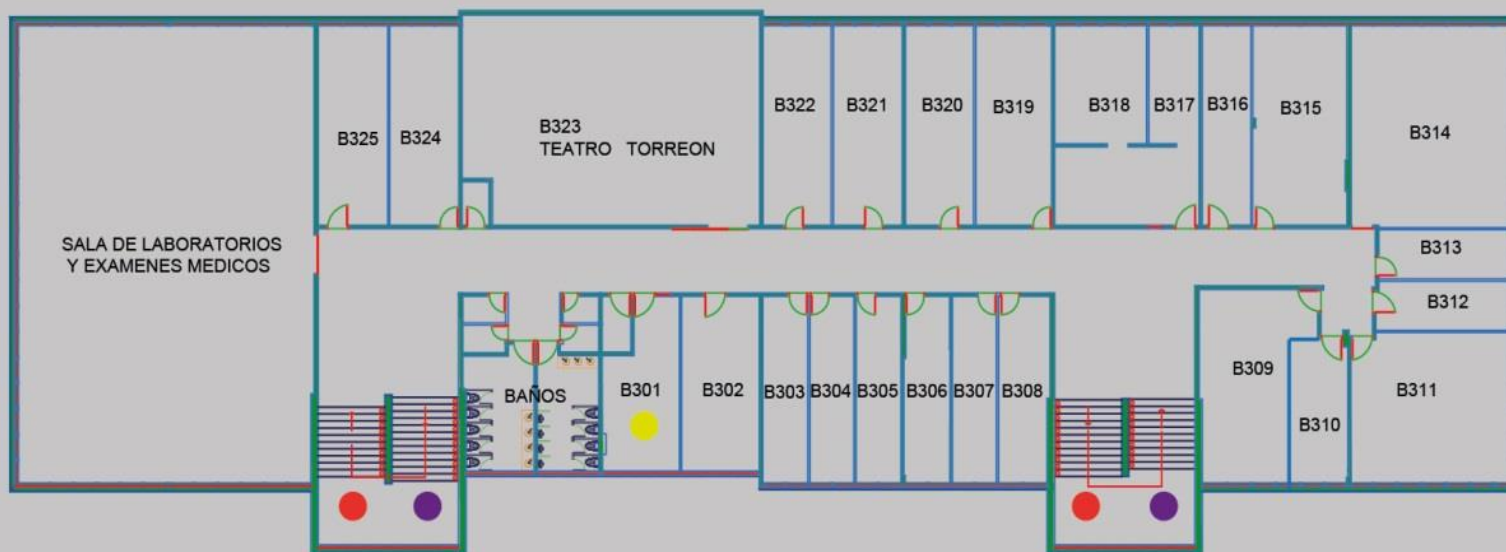


- CIDUP - SALA DE INFORMÁTICA
- FACULTAD - DECANATURA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
- OFICINAS PROFESORES TECNOLOGÍA
- B 212
- ESCALERAS A PRIMER PISO
- ESCALERAS A TERCER PISO

## BLOQUE B - SEGUNDO PISO



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

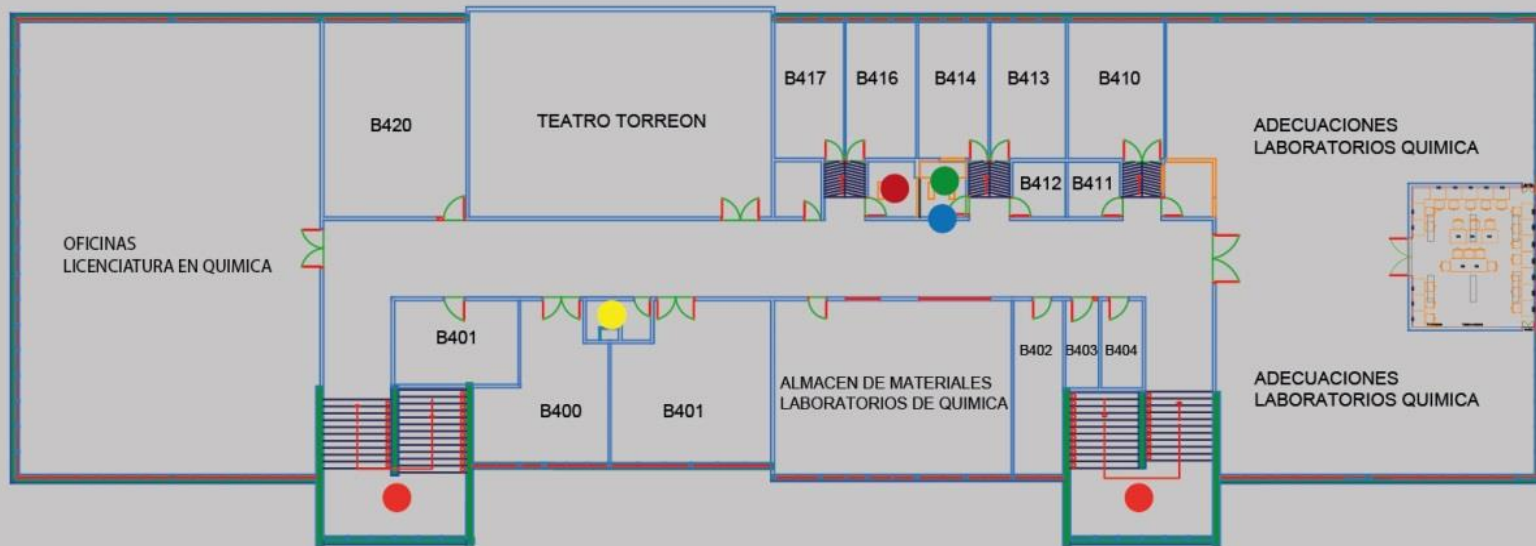


- LABORATORIO
- ESCALERAS A SEGUNDO PISO
- ESCALERAS A CUARTO PISO

## BLOQUE B - TERCER PISO



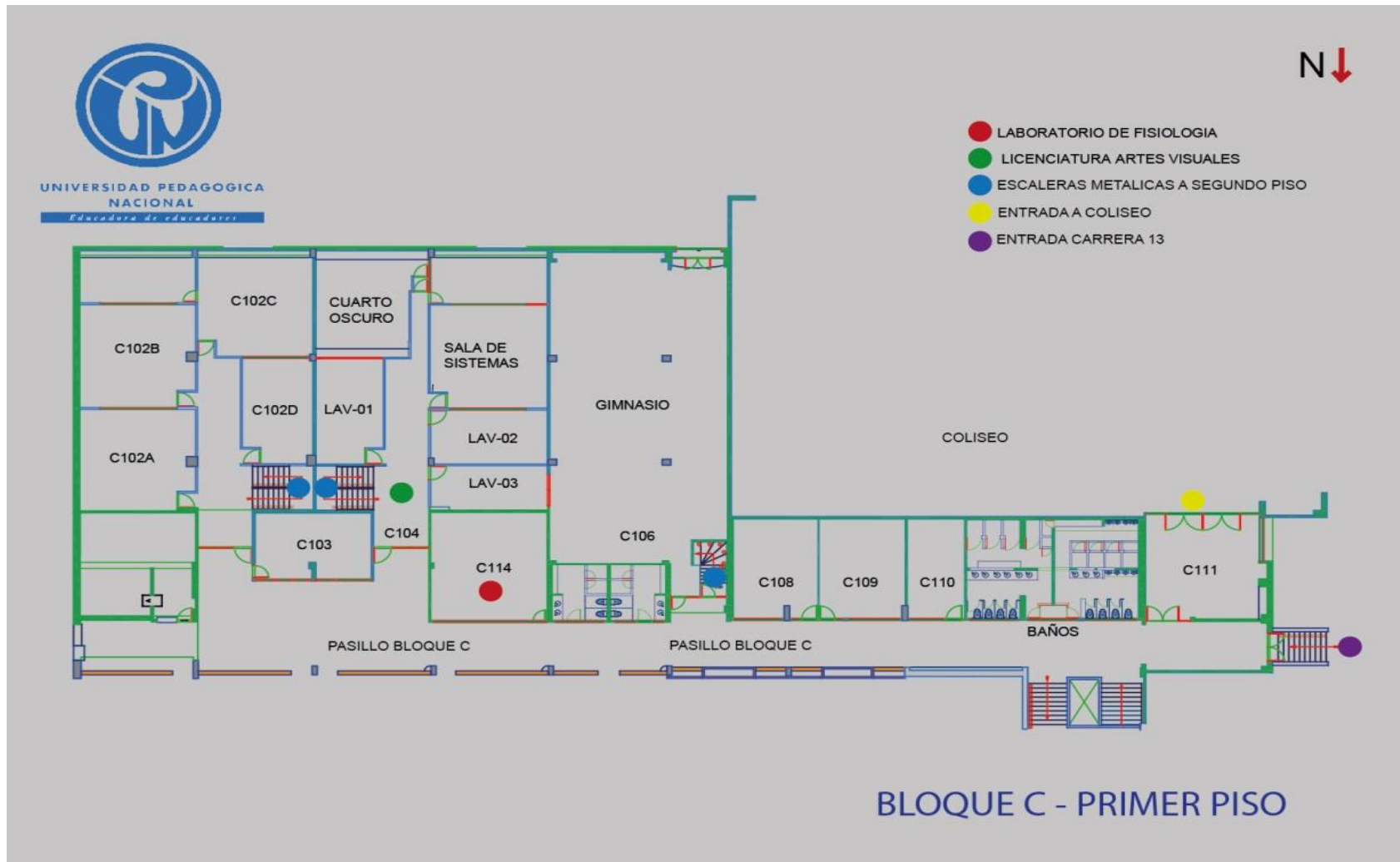
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



- B 415 A
- B 415 B
- EQUIPO INFRARROJO
- ESCALERAS A TERCER PISO
- COCINA

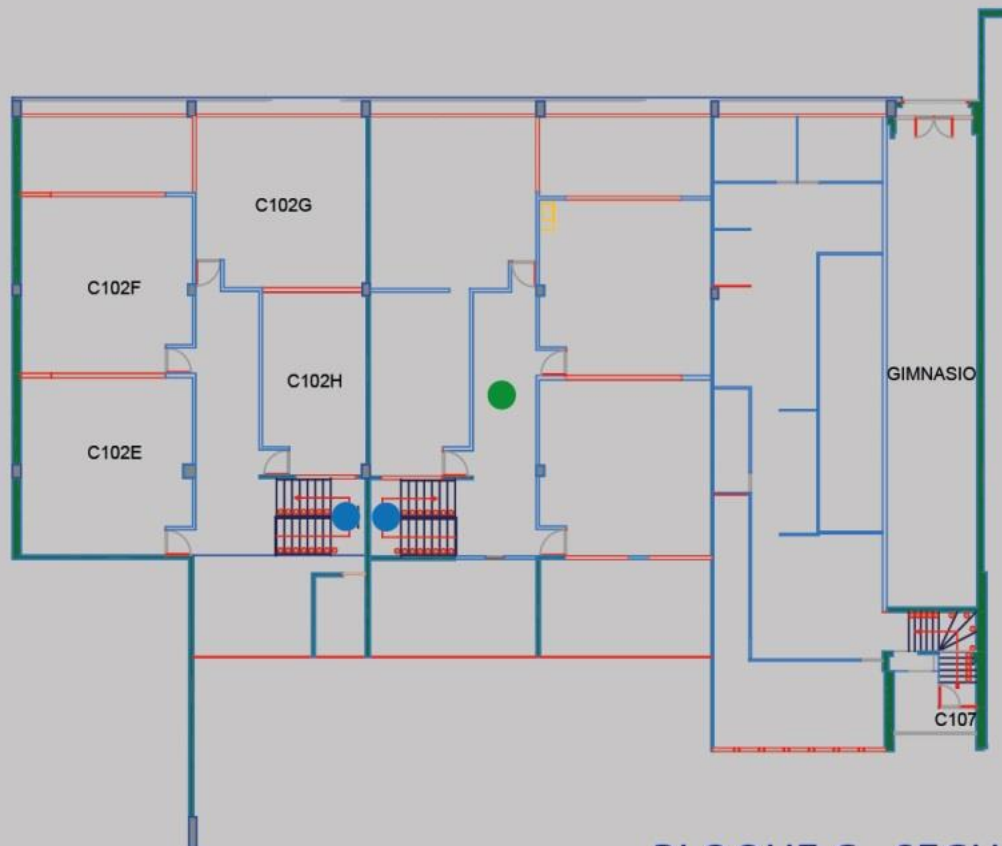
## BLOQUE B - CUARTO PISO

## Bloque C.





UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

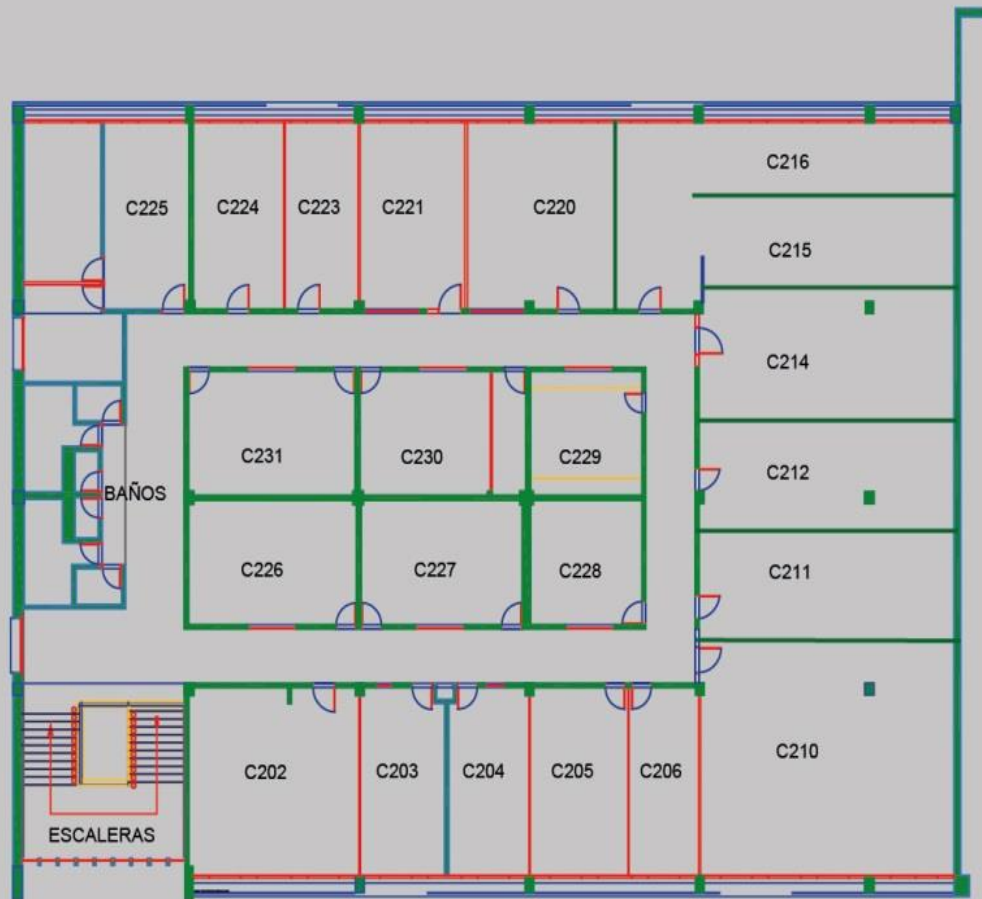


-  LICENCIATURA ARTES VISUALES
-  ESCALERAS METALICAS A PRIMER PISO

BLOQUE C - SEGUNDO PISO  
Facultad Bellas Artes



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



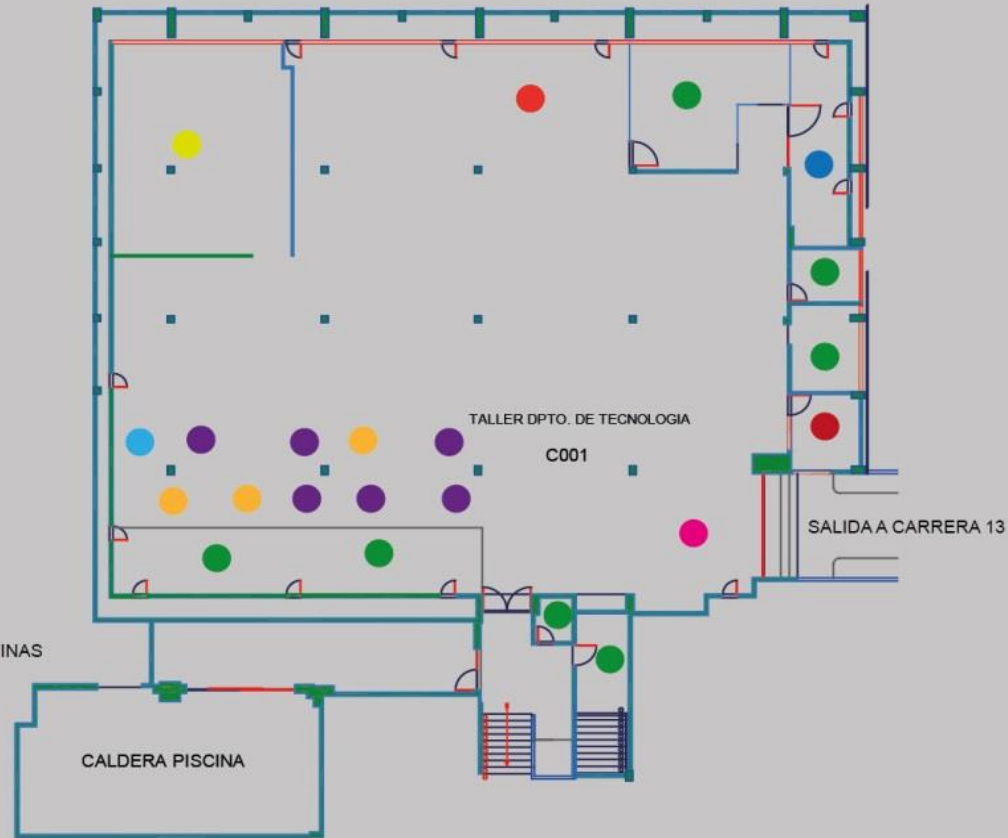
BLOQUE C - SEGUNDO PISO  
Facultad Educación



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



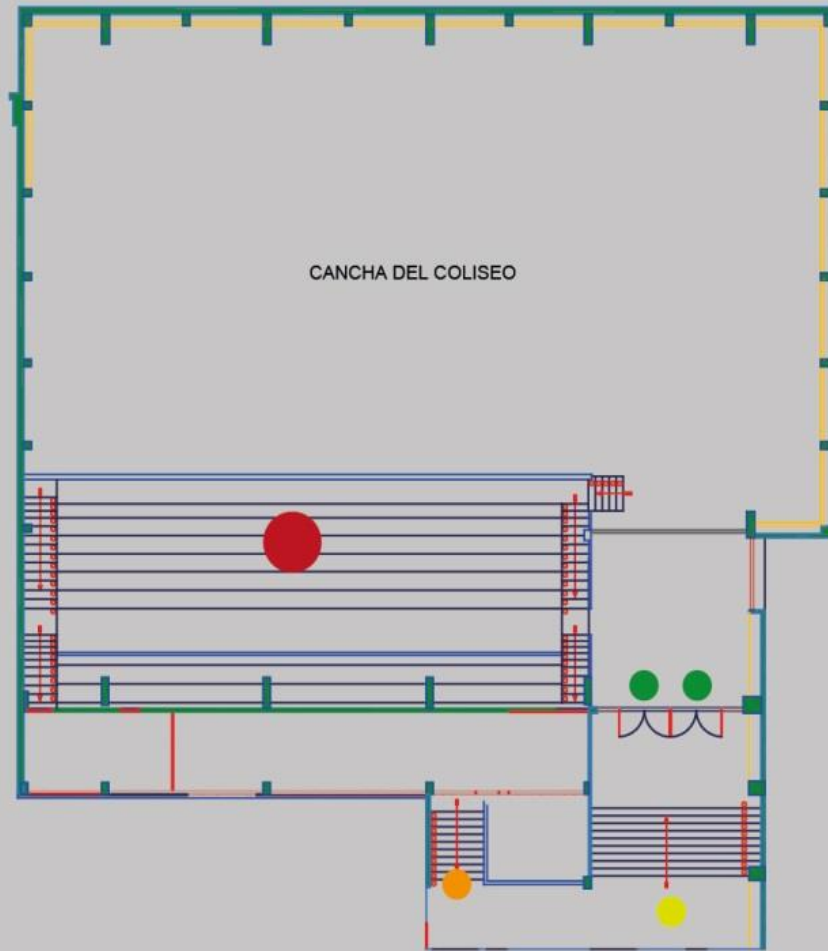
- OFICINA DEL TALLER
- DEPOSITO
- BODEGA DE HERRAMIENTAS PARA MAQUINAS
- CARPINTERIA
- ÁREA DE NEUMÁTICA
- ÁREA DE TORNOS
- FRESA Y LIMADORA
- ÁREA DE TALADROS
- ÁREA DE SOLDADURA



BLOQUE C - TALLER



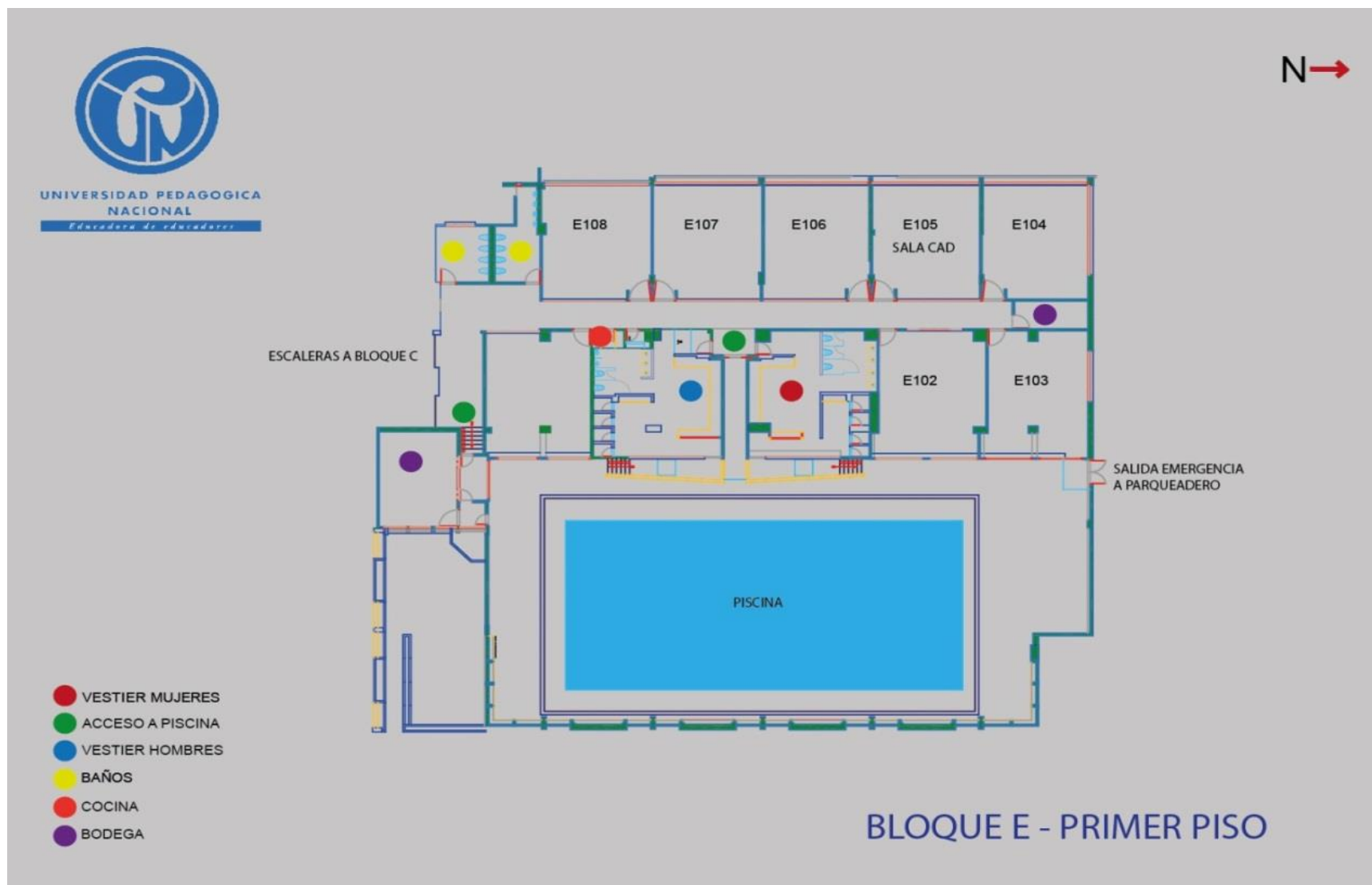
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



- GRADERIAS
- ENTRADA Y SALIDA SEGUNDO PISO
- A 107 CENTRO DE DOCUMENTACION
- ESCALERAS BLOQUE E
- ESCALERAS A PASILLO BLOQUE C

BLOQUE C - COLISEO

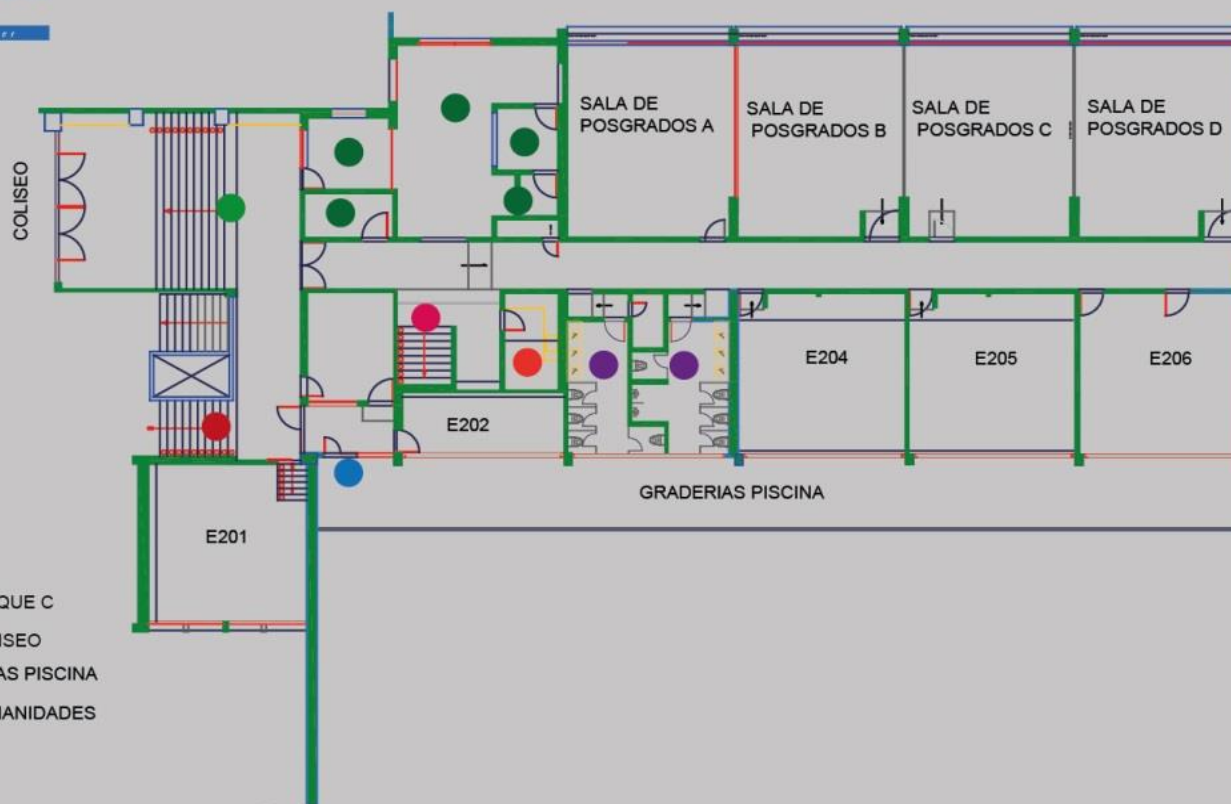
## Bloque E.





UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL

*Educadora de educadores*

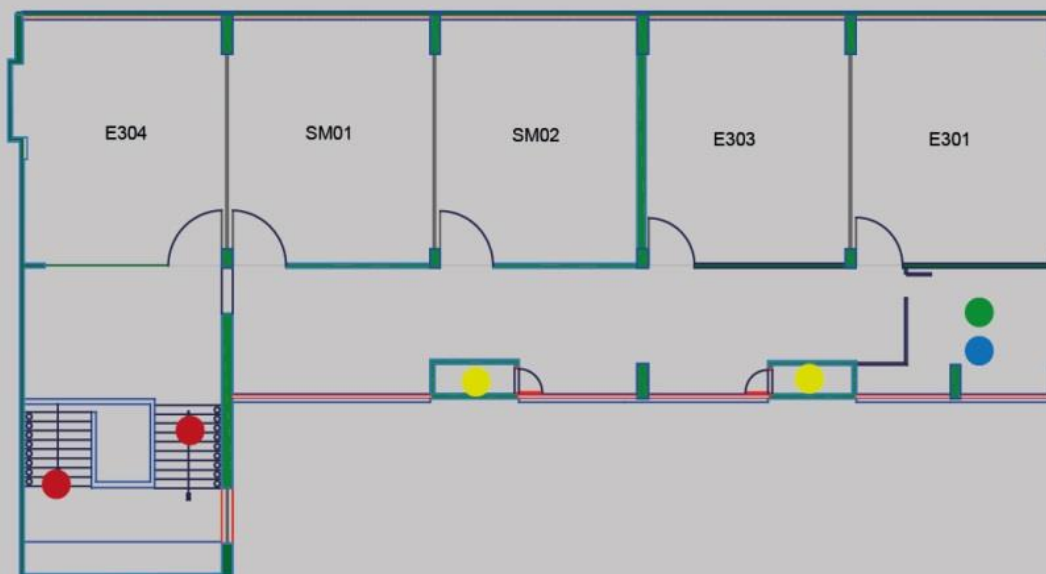


- ESCALERAS A BLOQUE C
- ESCALERAS A COLISEO
- ACCESO GRADERIAS PISCINA
- FACULTAD DE HUMANIDADES
- COCINA
- BAÑOS
- ESCALERAS A TERCER PISO
- OFICINAS POSGRADOS

## BLOQUE E - SEGUNDO PISO



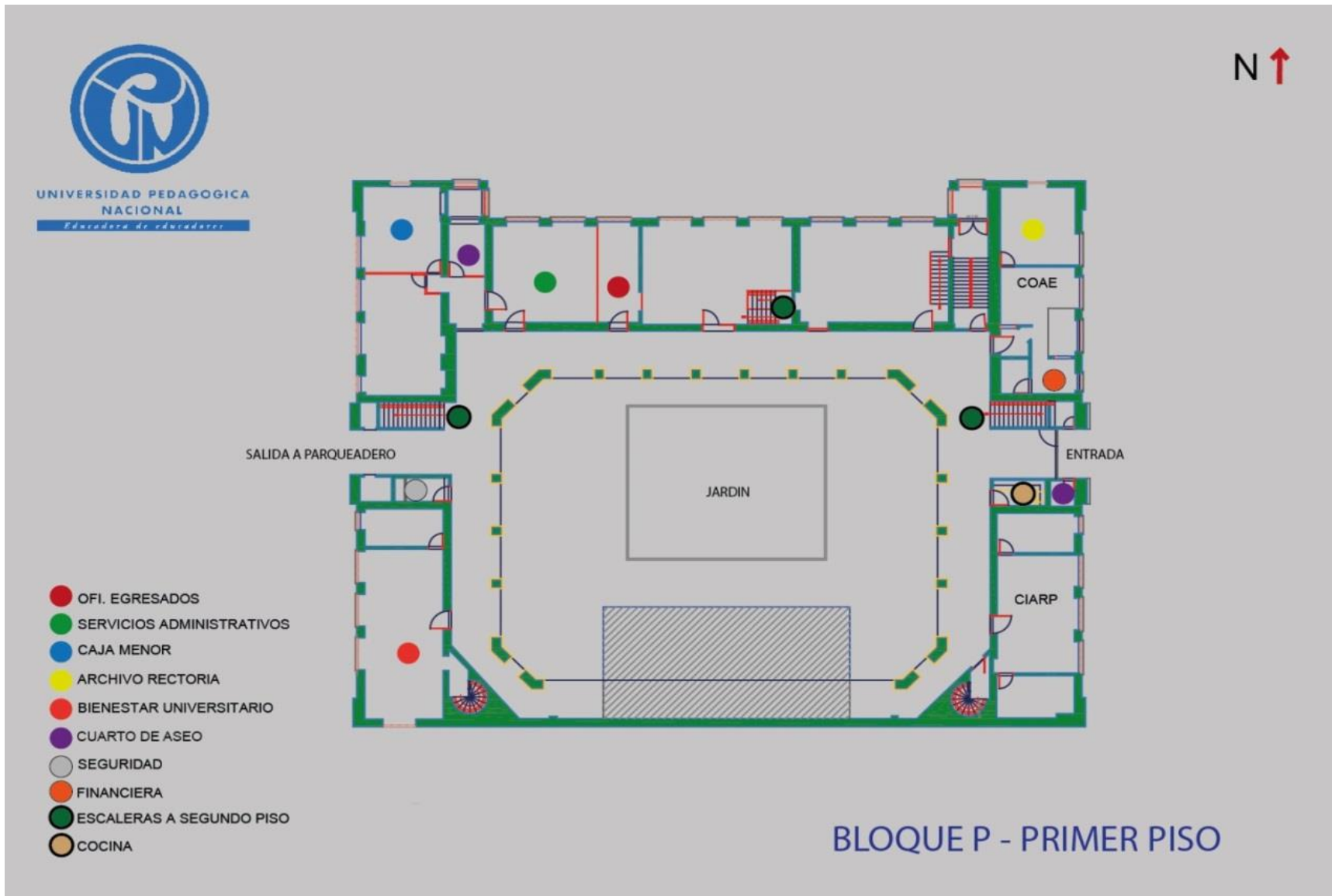
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*



- ESCALERAS A SEGUNDO PISO
- LENGUAS EXTRANJERAS
- MAESTRIA EN ENSEÑANZA
- CUARTO DE ASEO

BLOQUE E - TERCER PISO

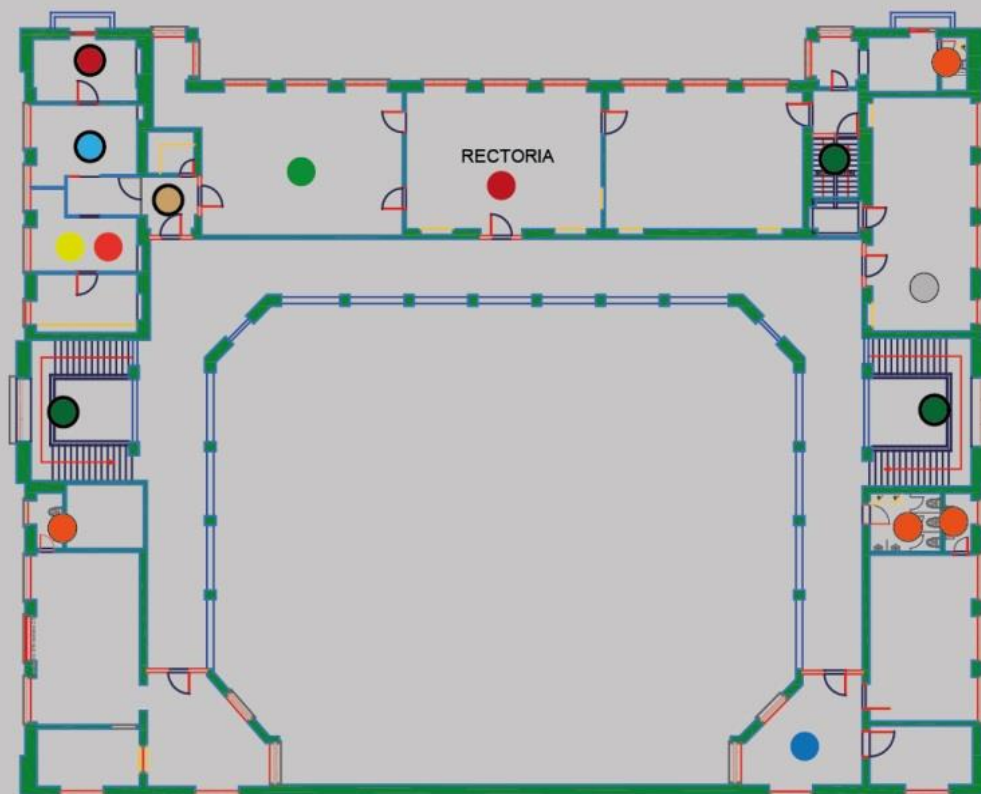
## Bloque P.





UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

N ↑

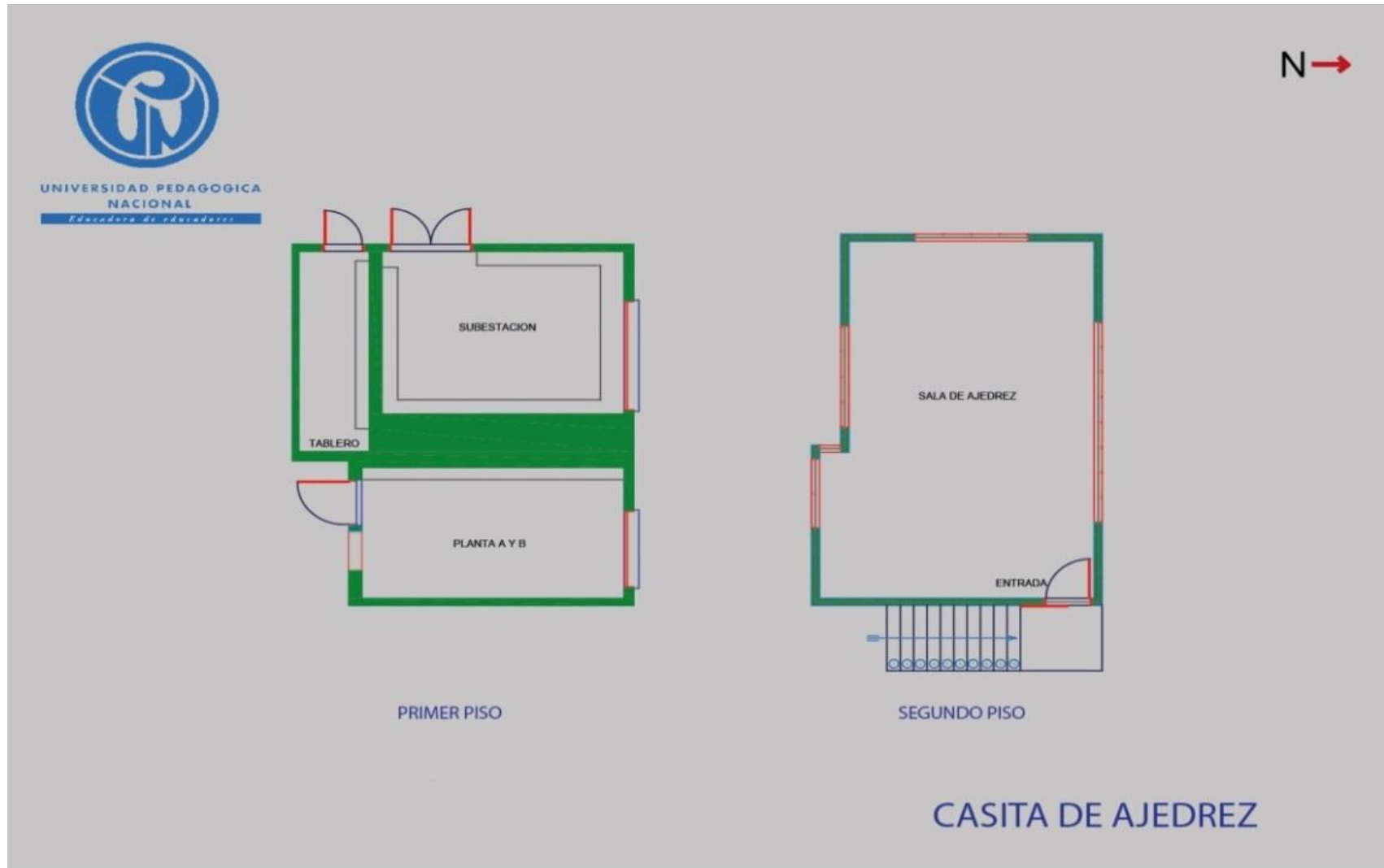


- RECTORIA
- SALA DE JUNTAS
- VICERECTORIA ACADEMICA
- CONSEJO SUPERIOR
- CONSEJO ACADEMICO
- CUARTO DE ASEO
- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
- BAÑO
- ESCALERAS A PRIMER PISO
- COCINA
- SECRETARIA GENERAL
- DESPACHO SECRETARIA GENERAL

BLOQUE P - SEGUNDO PISO

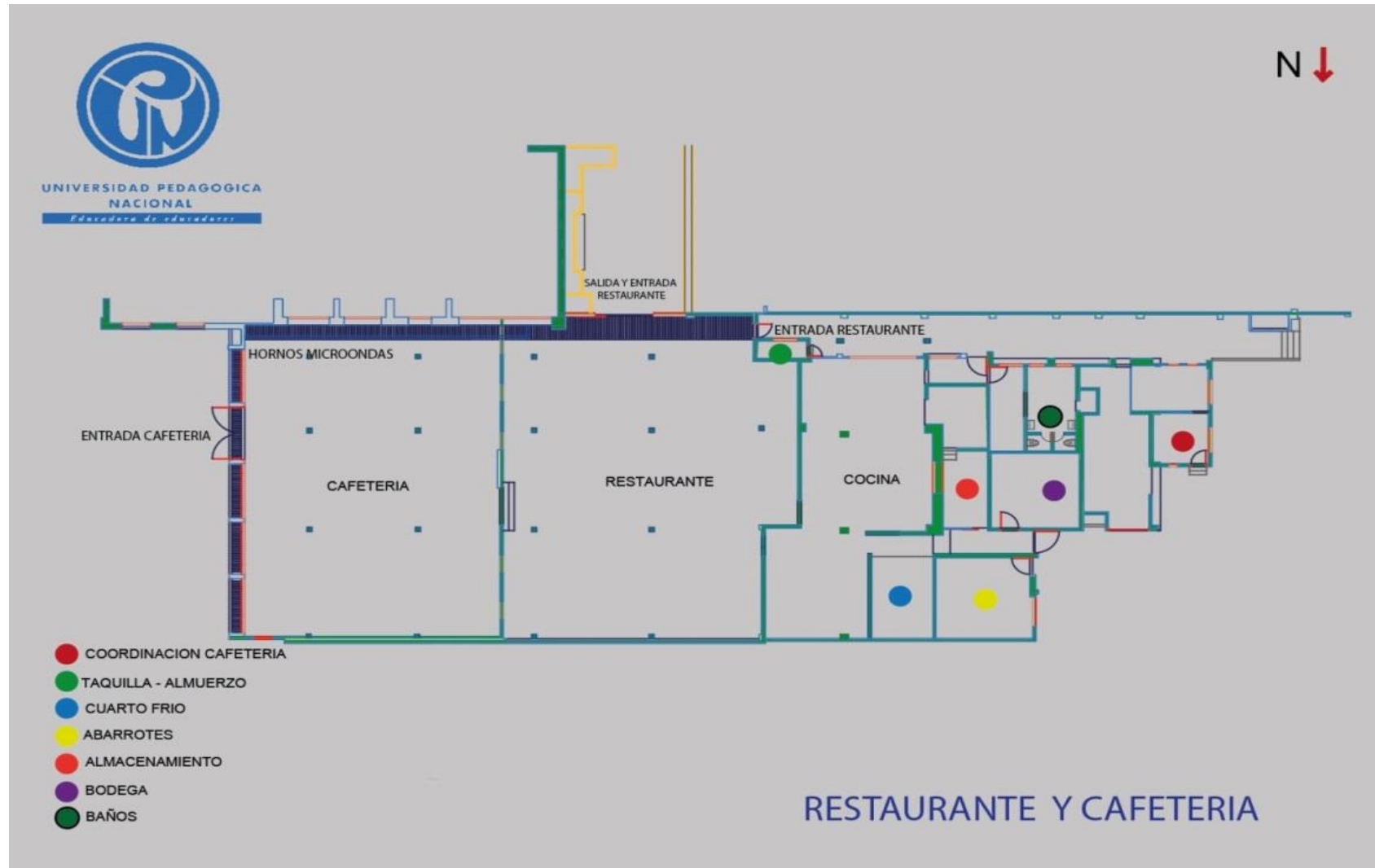
## Apéndice B

### Casita de Ajedrez.



## Apéndice C

### Restaurante.



## Apéndice D

### Salas Arturo Camargo.

