

# DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

## 1. DISEÑAR LA INTERFAZ DE USUARIO MEDIANTE VISTAS

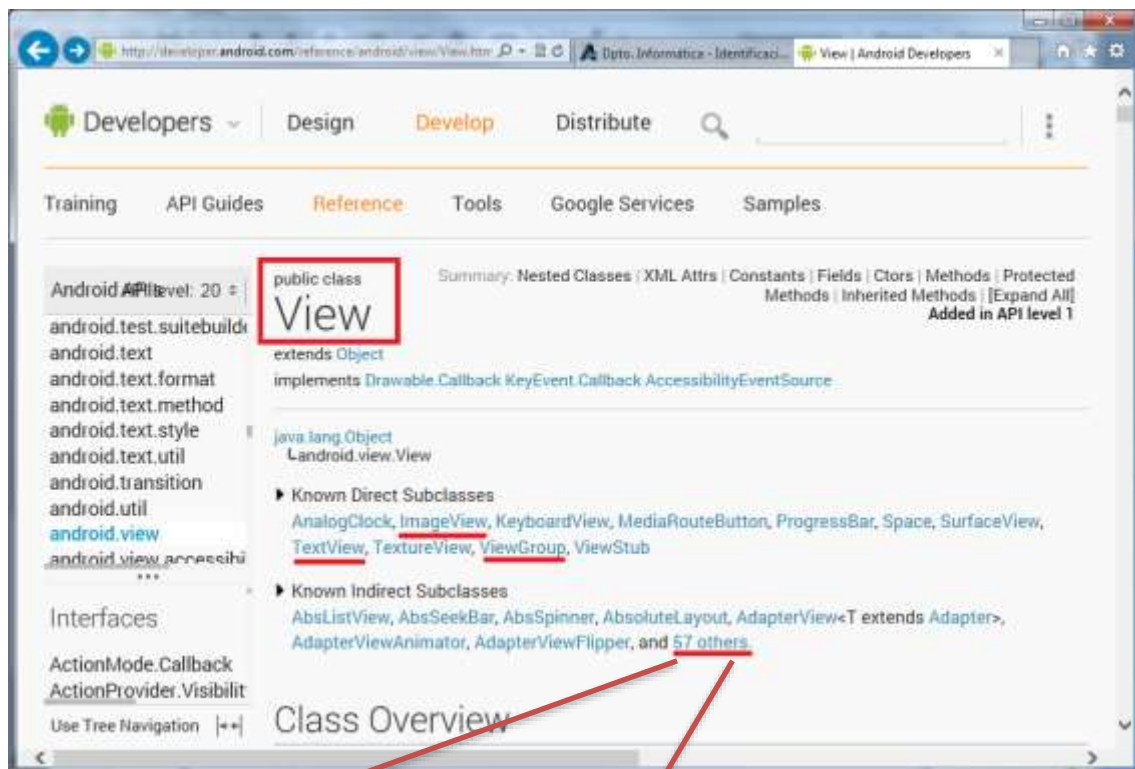
- Android permite desarrollar interfaces de usuario usando archivos de diseño XML.
- La interfaz de usuario de Android se compone de **vistas** (Views). Una vista es un objeto como un botón, una imagen, una etiqueta de texto, etc. Cada uno de estos objetos se hereda de la clase principal **View**.
- Las vistas que componen la interfaz de usuario se agrupan o posicionan en los layout. Es decir, los **Layout** son elementos no visibles que establecen cómo se distribuyen en la interfaz del usuario los componentes (*vistas*) que incluyamos en su interior. Son como **contenedores** o **paneles** donde vamos incorporando, de forma diseñada, los componentes con los que interacciona el usuario. Un Layout deriva de la clase **ViewGroup**.
- En resumen: las Vistas visibles deben situarse dentro de otro tipo de vista denominada Layout (panel de diseño).
- Cada fichero XML asociado a una pantalla/layout debe contener un elemento raíz y, dentro de él, se podrán añadir más layouts y componentes hijos hasta construir una jerarquía de Vistas (Views) que definirán la pantalla/layout.
- Ejemplo:

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="com.example.saludo.MainActivity" >

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/hello_world" />

</RelativeLayout>
```

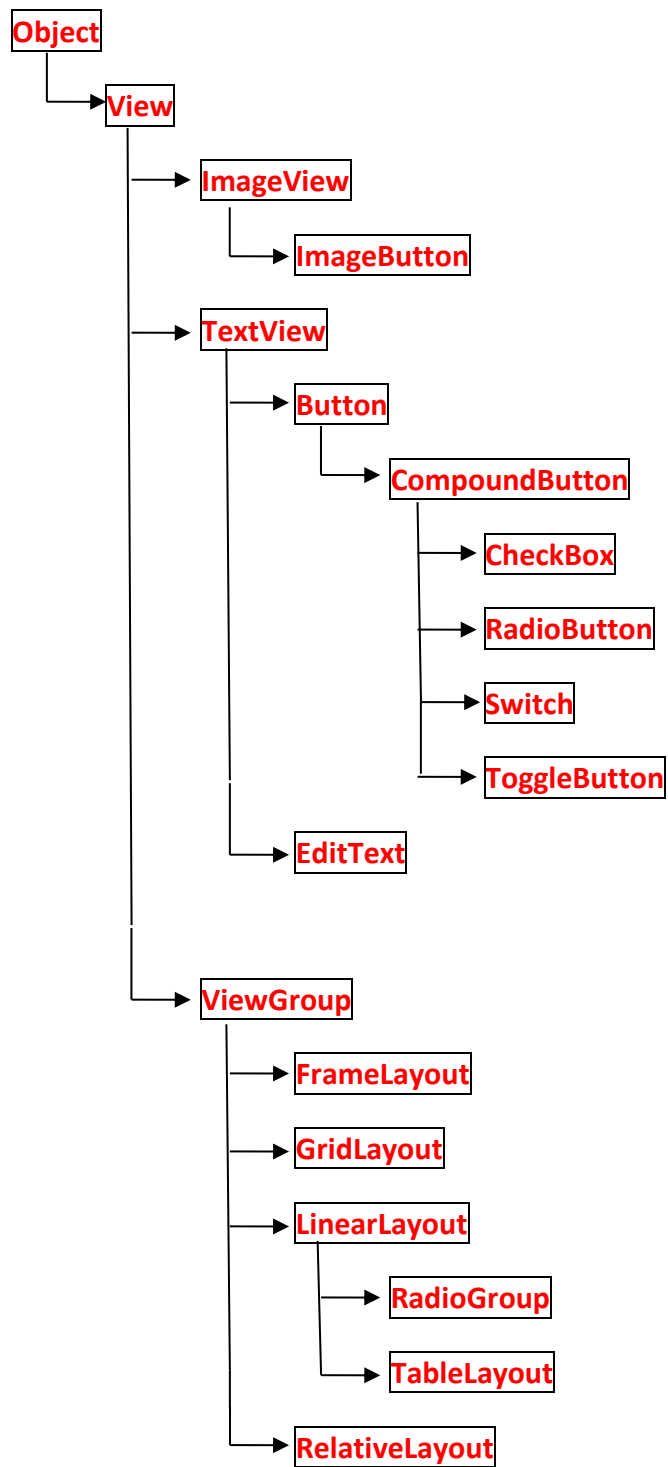
(La visualización actual difiere a la que se muestra en la siguiente captura, pero ésta es perfectamente válida en cuanto a contenido desde el punto de vista didáctico)



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <a href="#">Button</a>         | Represents a push-button widget.  |
| <a href="#">CheckBox</a>       | A checkbox is a specific type of two-states button that can be either checked or unchecked.               |
| <a href="#">EditText</a>       | EditText is a thin veneer over TextView that configures itself to be editable.                            |
| ...                            |   |
| <a href="#">FrameLayout</a>    | FrameLayout is designed to block out an area on the screen to display a single item.                      |
| <a href="#">LinearLayout</a>   | A Layout that arranges its children in a single column or a single row.                                   |
| <a href="#">RelativeLayout</a> | A Layout where the positions of the children can be described in relation to each other or to the parent. |
| <a href="#">TableLayout</a>    | A layout that arranges its children into rows and columns.  |

...

## RESUMEN DE LA JERARQUÍA DE LA CLASE VIEW



Por ejemplo, para la vista **Button**

Desarrolladores de Android > Docs > Reference

☆☆☆☆☆

# Button

Added in API level 1

[Kotlin](#) | [Java](#)

```
public class Button
    extends TextView
```

```
java.lang.Object
├── android.view.View
│   ├── android.widget.TextView
│       └── android.widget.Button
```

Known direct subclasses  
[CompoundButton](#)

Known indirect subclasses  
[CheckBox](#), [RadioButton](#), [Switch](#), [ToggleButton](#)

Por ejemplo, para la vista **LinearLayout**

Desarrolladores de Android > Docs > Reference

☆☆☆☆☆

# LinearLayout

Added in API level 1

[Kotlin](#) | [Java](#)

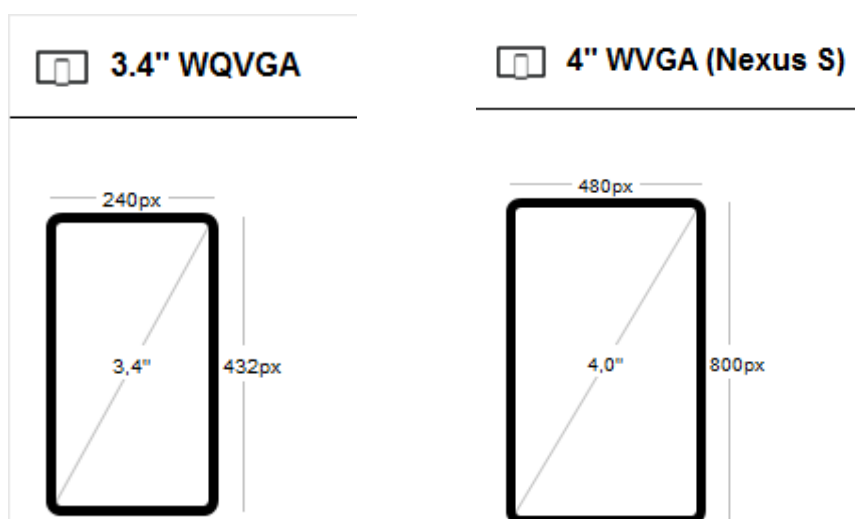
```
public class LinearLayout
    extends ViewGroup
```

```
java.lang.Object
├── android.view.View
│   └── android.view.ViewGroup
│       └── android.widget.LinearLayout
```

Known direct subclasses  
[ActionMenuView](#), [NumberPicker](#), [RadioGroup](#), [SearchView](#), [TabWidget](#), [TableLayout](#), [TableRow](#), [ZoomControls](#)

## UNIDADES DE MEDIDA

- Uno de los atributos típicos de las vistas es su tamaño.
- Respecto al **tamaño** y **resolución** de las pantallas es muy importante comprender cómo funcionan las unidades de medida.
- El **tamaño** de una pantalla se referencia por la **longitud de la diagonal** medida en **pulgadas**.
- La **resolución** de una pantalla se mide en **pixels**. La resolución en pixels es el **número de puntos reales** que tiene la pantalla, en horizontal y en vertical.

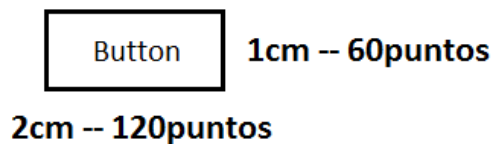


- La **densidad** de una pantalla se mide en:
  - **Puntos-por-pulgada (ppp)** o su equivalente
  - **Dots-per-inch (dpi)**

Es decir:  $ppp \approx dpi$

- En Android, la **densidad normal** tiene un valor de 160 puntos por pulgada o **160 dpi**. De esta forma, y sabiendo que 1 pulgada equivale a 2'54cm. aproximadamente, podemos calcular que 1cm equivale a 63 puntos en una pantalla de densidad normal (lo que se denomina **mdpi**)

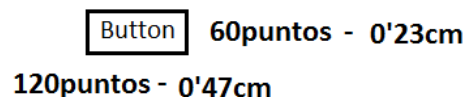
Por ejemplo, un botón de 2cm\*1cm tendría una medida en pixels de aproximadamente 120\*60 pixels en una pantalla de densidad media o mdpi.



- Pero existen otros valores de densidades...

|                |             |           |
|----------------|-------------|-----------|
| 120 dpi        | ldpi        | *0.75     |
| <b>160 dpi</b> | <b>mdpi</b> | <b>*1</b> |
| 240 dpi        | hdpi        | *1.5      |
| 320 dpi        | xhdpi       | *2        |
| 480 dpi        | xxhdpi      | *3        |
| 640 dpi        | xxxhdpi     | *4        |

- El botón del ejemplo anterior, con la misma medida de pixels (120\*60 pixels), ya no se vería igual en pantallas de otras densidades. Por ejemplo, en una pantalla xxxhdpi (densidad de 640 dpi) pasaría a medir 0.47\*0.23 cm., aproximadamente



- Evitamos esta diferencia usando otra unidad: **puntos adimensionales** o **puntos independientes de la densidad**:

**Density-independent-pixel** o **dip** (también se abrevia a **dp**)

Entonces, 1 dip = **1 dp equivale a 1 pixel en una pantalla de densidad media** (mdpi). Y en 1 cm de dicha pantalla “entrarían” 63 pixels o 63 dp.

- Android “escala” el valor en dp (puntos independientes de la densidad) para calcular el número real en pixels que se visualizarán en pantallas de otras densidades según la fórmula

$$\text{Nº pixels} = \text{nº dp} * (\text{valor dpi}/160)$$

Por ejemplo:

$$\text{120dp} \quad 120 * (160/160) = \text{120 pixels en pantalla mdpi}$$

$$\text{120dp} \quad 120 * (320/160) = \text{240 pixels en pantalla xhdpi}$$

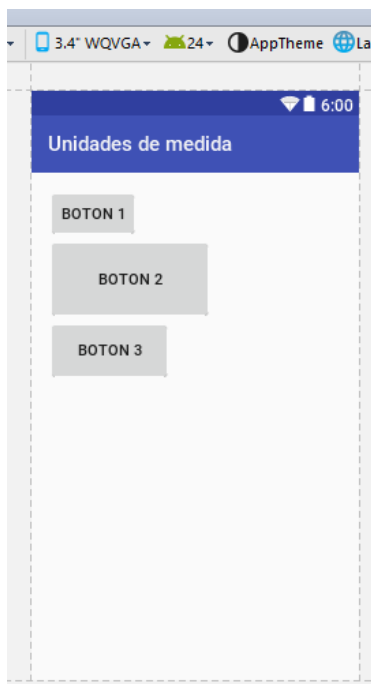
$$\text{120dp} \quad 120 * (640/160) = \text{480 pixels en pantalla xxxhdpi}$$

- Podemos ver esto con las capturas de un proyecto cuyo layout consta de 3 botones, dimensionados con diferentes unidades de medida, y **visualizado en dos terminales de diferente densidad**:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<LinearLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:id="@+id/activity_main"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
android:orientation="vertical"
tools:context="com.example.user.muchosbotones.MainActivity">

    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="BOTON 1" />
    <Button
        android:layout_width="120px"
        android:layout_height="60px"
        android:text="BOTON 2" />
    <Button
        android:layout_width="120dp"
        android:layout_height="60dp"
        android:text="BOTON 3" />

</LinearLayout>
```

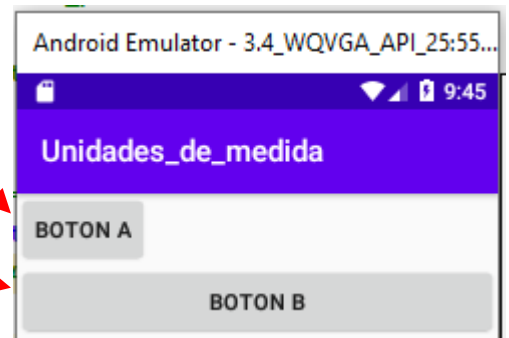


- También en este ejemplo observamos otras dos formas de indicar los tamaños de las vistas, sin especificar un valor numérico seguido de una unidad, sino mediante dos **palabras reservadas**:
  - El valor “**match-parent**” hace que el objeto o vista se expanda hasta ocupar todo el espacio disponible en el element contenedor que actúa como elemento “padre”.
  - El valor “**wrap-content**” hace que el objeto o vista se expanda sólo lo imprescindible para poder albergar su contenido.

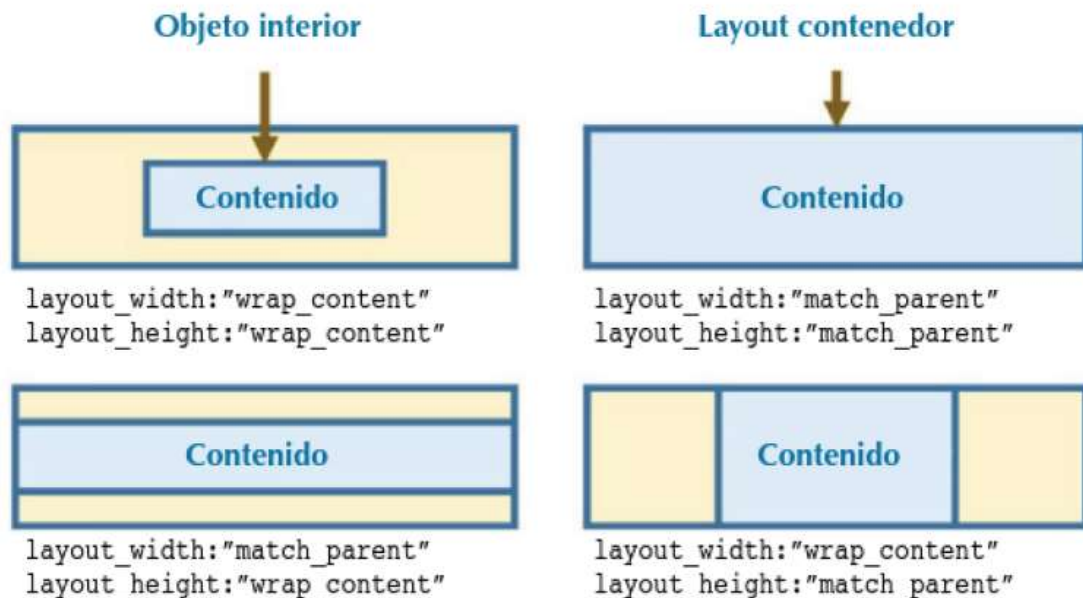
Por ejemplo, para un mismo botón, veamos la diferencia entre los códigos siguientes:

```
<Button
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="BOTON A" />

<Button
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="BOTON B" />
```



- A modo de resumen:

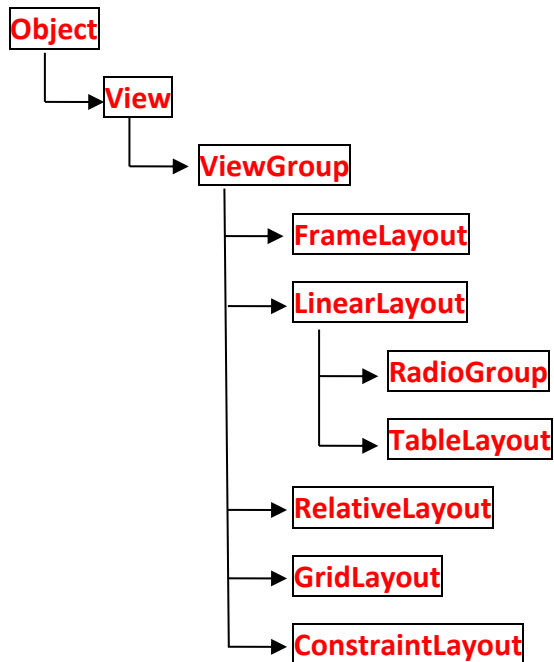


(imagen obtenida de CABRERA RODRIGUEZ: “Programación multimedia y dispositivos móviles”. Ed. Síntesis)



## TIPOS DE PANELES (LAYOUT)

- Retomamos el esquema visto antes en este mismo documento y añadimos otro layout: *ConstraintLayout*



- Documentación: <https://developer.android.com/reference/android/view/ViewGroup>

# ViewGroup

Agregado en API nivel 1

Kotlin Java

```
public abstract class ViewGroup
extends View implements ViewParent, ViewManager

java.lang.Object
├─ android.view.View
│   └─ android.view.ViewGroup
```

Subclases directas conocidas

[AbsoluteLayout](#), [AdapterView](#) <T extiende el [Adaptador](#)>, [FragmentBreadCrumbs](#), [FrameLayout](#), [GridLayout](#), [InlineContentView](#), [LinearLayout](#), [RelativeLayout](#), [SlidingDrawer](#), [Toolbar](#), [TextView](#)

Subclases indirectas conocidas

[AbsListView](#), [AbsSpinner](#), [ActionMenuView](#), [AdapterViewAnimator](#), [AdapterViewFlipper](#), [AppWidgetHostView](#), [CalendarView](#), [DatePicker](#), [DialerFilter](#), [ExpandableListView](#), [Gallery](#), [GestureOverlayView](#), [GridView](#), [HorizontalScrollView](#), [ImageSwitcher](#) y 20 más.

- ConstraintLayout** está disponible como una biblioteca de soporte:

```
public class ConstraintLayout
extends ViewGroup

java.lang.Object
├─ ViewGroup
│   └─ androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
```

Subclases directas conocidas

[MotionLayout](#)

## Panel Marco (FrameLayout)

- Es el panel más sencillo.
- Coloca todos sus componentes hijos pegados a su esquina superior izquierda de forma que cada componente nuevo añadido oculta el componente anterior.
- Se suele utilizar para mostrar un único control en su interior.
- Si necesitamos insertar varios componentes hijos sin que se solapen, habría que recolocarlos, para lo cual tenemos otros layouts más adecuados.
- Propiedades:
  - **android:layout\_width**. Anchura. Valores posibles:
    - **match\_parent**. El componente hijo tiene la dimensión del layout que lo contiene. (En API inferior a 8, el equivalente es **fill\_parent**).
    - **wrap\_content**. El componente hijo ocupa el tamaño de su contenido.
  - **android:layout\_height**. Altura. Mismos valores.
- Ejemplo:  
Creamos un proyecto de nombre “**Interface\_FrameLayout**”, con una etiqueta de texto a modo de saludo:

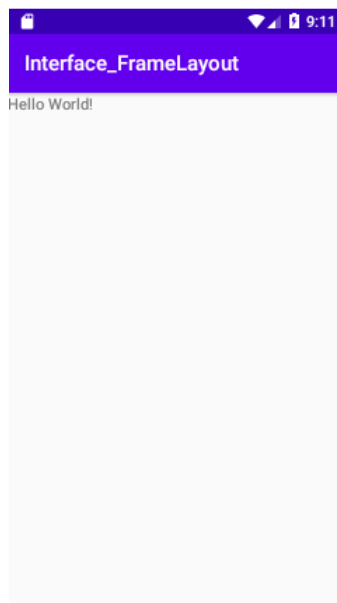
Archivo **activity\_main.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<FrameLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Hello World!" />

</FrameLayout>
```

Ejecución en el emulador:

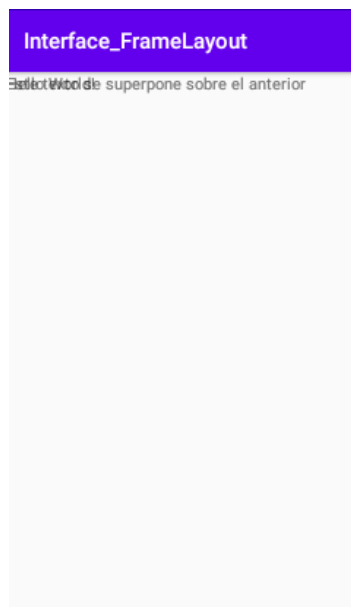


Vamos a probar la superposición de las vistas añadiendo otra etiqueta:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<FrameLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

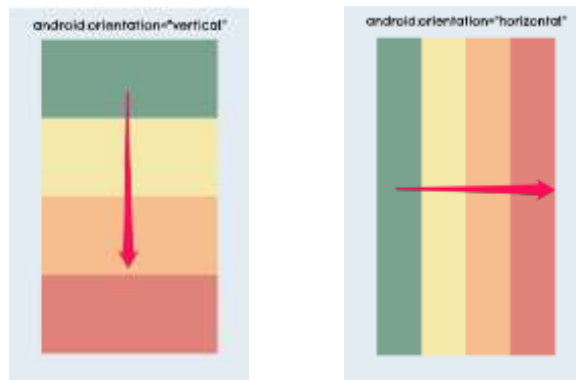
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Hello World!" />
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Este texto se superpone sobre el anterior"/>
</FrameLayout>
```

Ejecución en el emulador:

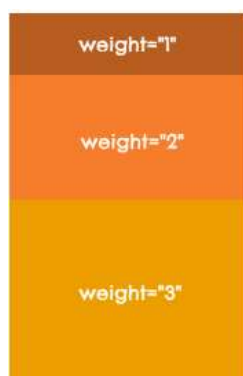


## Panel Lineal (LinearLayout)

- Apila todos sus componentes hijos de forma horizontal o vertical, según se establezca la propiedad **android:orientation** con el valor “**vertical**” u “**horizontal**”:



- Propiedades: igual que el FrameLayout, y también:
  - **android:layout\_weight**. Permite establecer las dimensiones de los componentes hijos proporcionales entre ellos:



(Ilustraciones extraídas de

<http://www.hermosaprogramacion.com/2015/08/tutorial-layouts-en-android/>)

Hay que tener en cuenta lo siguiente:

- **Dirección:** el reparto proporcional sólo se realizará en la misma dirección en la que se haya definido el layout (vertical u horizontal).
  - **Tamaño:** los elementos que se vayan a dimensionar de forma proporcional deben tener un tamaño de 0dp en la dirección elegida (width=0dp para horizontal; height=0dp para vertical).
  - **Valor:** el tamaño elegido se realizará proporcionalmente a la suma de todos los pesos, p.e. 1/6, 2/6 y 3/6 para cada vista de la figura anterior (o también al total: **android:weightSum**, si se ha especificado en el contenedor).
- Ejemplo:  
Creamos un proyecto de nombre “**Interface\_LinearLayout**”, con dos etiquetas de texto como en el ejemplo anterior:

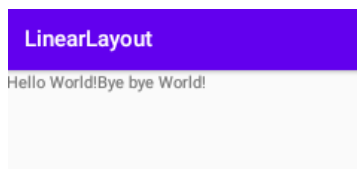
## Archivo `activity_main.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical">
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Hello World!" />
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Bye bye World!" />
</LinearLayout>
```

Ejecución en el emulador:

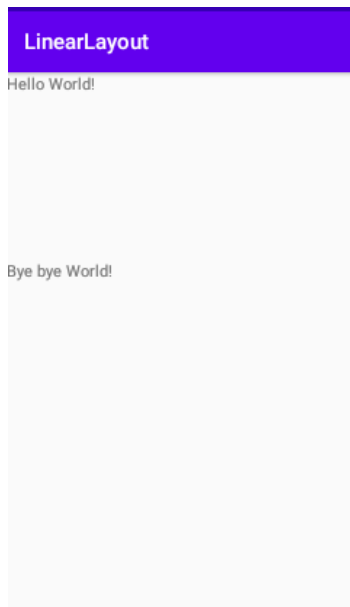


Si cambiamos el valor de `orientation` observamos cómo cambia la visualización:



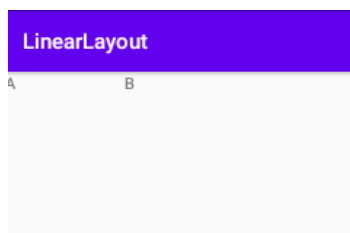
- Ejemplo:  
Vamos a probar la propiedad **layout\_weight** en el layout con **orientación vertical**, con los valores 1 para el primer componente `TextView` y 2, para el segundo.

Ejecución en el emulador:



**Propuesta:** Igual que antes, vamos a probar la propiedad **layout\_weight** pero esta vez con **orientación horizontal**, con los valores 1 para el primer componente TextView y 2, para el segundo.  
Para ver mejor las proporciones, podemos cambiar el contenido de los textos y dejar una sola letra (p. ej. A y B, respectivamente)

Ejecución en el emulador:



## Panel Tabla (TableLayout)

- Permite distribuir todos los componentes hijos como si se tratara de una tabla mediante filas y columnas.
- La estructura de la tabla se define como en HTML indicando las filas mediante objetos **TableRow**.
- No existe un objeto especial para definir una columna (similar a lo que pudiera ser *TableColumn*). Los elementos necesarios se insertan directamente dentro del *TableRow* y cada uno de ellos se corresponderá con una columna de la tabla. Es decir:
  - el número de filas de la tabla se corresponde con el número de elementos *TableRow*
  - el número de columnas queda determinado por el número de componentes de la fila que más componentes contenga.
- El ancho de cada columna corresponde, en general, al ancho del mayor componente de dicha columna. Pero existen una serie de propiedades para modificar esto:
- Propiedades:

- **android:layout\_span**: una celda ocupa el espacio de varias columnas de la tabla (similar al atributo *colspan* de HTML).
- **android:stretchColumns**: indica las columnas que se pueden expandir para ocupar el espacio libre que queda a la derecha de la tabla.
- **android:shrinkColumns**: indica las columnas que se pueden contraer para dejar espacio al lado derecho de la tabla.
- **android:collapseColumns**: indica las columnas de la tabla que se quieren ocultar completamente.

Estas tres últimas propiedades se indican con el/los índices de las columnas separados por coma, o bien con el símbolo asterisco (\*) para hacer referencia a todas las columnas. El índice de la primera columna tiene el valor 0.

- Realmente, este layout es un tipo especial de *LinearLayout*, con una funcionalidad especial al añadirle *TableRow*, lo que se asemejaría a un *LinearLayout* de orientación horizontal dentro de un *LinearLayout* vertical.
- Ejemplo:  
Creamos un proyecto de nombre “**Interface\_TableLayout**”, con una serie de elementos de tipo botón, para mejorar la visualización

Archivo **activity\_main.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TableLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

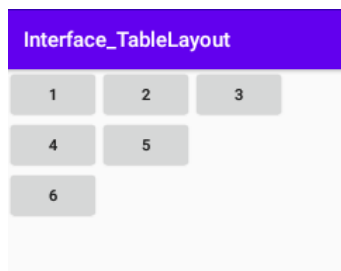
    <TableRow>
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="1" />
    </TableRow>
</TableLayout>
```

```

        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="2" />
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="3" />
    </TableRow>
    <TableRow>
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="4" />
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="5" />
    </TableRow>
    <TableRow>
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="6" />
    </TableRow>
</TableLayout>

```

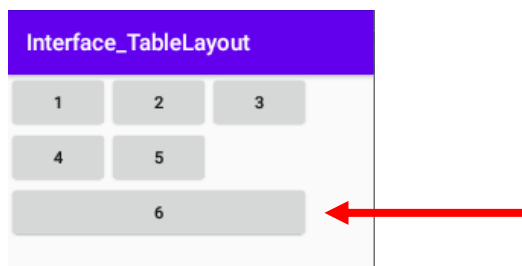
Ejecución en el emulador:



(El aspecto puede variar en función del terminal)

- **Propuesta:** Vamos a expandir la última celda para que ocupe el espacio de las tres columnas, mediante `android:layout_span="3"`

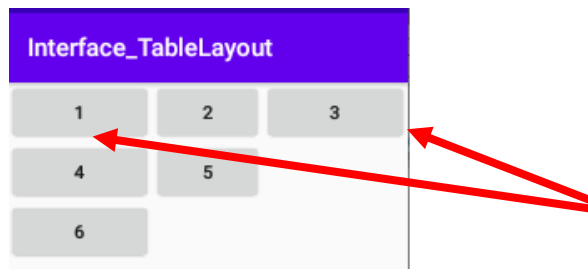
Ejecución en el emulador:





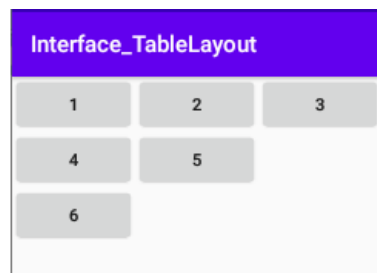
- **Propuesta:** Expandir las columnas 1 y 3 para que ocupen el ancho que queda libre a la derecha de la pantalla del dispositivo, mediante `android:stretchColumns="0,2"`

Ejecución en el emulador:



- **Propuesta:** probar el efecto de la propiedad `android:stretchColumns="*"`

Ejecución en el emulador:



## Panel Relativo (RelativeLayout)

- Los elementos o vistas que lo componen pueden posicionarse en relación a otras vistas o al layout que las contiene (es decir, al elemento padre que las contiene).
- Al **posicionar una vista respecto a otra, necesitamos identificar la vista que se va a usar como referencia**. Esto se realiza mediante una propiedad o atributo XML que es el atributo **android:id**.
- Propiedades al **posicionar una vista con respecto a otra**:
  - **android:layout\_above**: sitúa la vista encima del id especificado.
  - **android:layout\_below**: sitúa la vista debajo del id especificado.
  - **android:layout\_toLeftOf**: sitúa la vista a la izquierda.
  - **android:layout\_toRightOf**: sitúa la vista a la derecha.
  - **android:layout\_alignLeft**: alinea el borde izqdo. con el del id especificado.
  - **android:layout\_alignRight**: alinea el borde dcho. con el del id especificado.
  - **android:layout\_alignTop**: alinea el borde superior con el del id especificado.
  - **android:layout\_alignBottom**: alinea el borde inferior con el del id especificado.
- Propiedades al **posicionar una vista respecto a su contenedor**:
  - **android:layout\_alignParentLeft**: si es true, alinea con el borde izqdo. del padre.
  - **android:layout\_alignParentRight**: si es true, alinea con el borde dcho. del padre.
  - **android:layout\_alignParentTop**: si es true, alinea con el borde sup. del padre.
  - **android:layout\_alignParentBottom**: si es true, alinea con el borde inf. del padre.
  - **android:layout\_centerHorizontal**: si es true, centra en horiz. respecto al padre.
  - **android:layout\_centerVertical**: si es true, centra en vertical respecto al padre.
  - **android:layout\_centerInParent**: si es true, centra en ambos sentidos.
- Si no se referencia la posición, por defecto, todos los componentes se colocan en la parte superior izquierda de su contenedor padre.
- Ejemplo:  
Creamos un proyecto de nombre **"Interface\_RelativeLayout"**, con dos etiquetas de texto como se indica a continuación:

Archivo **activity\_main.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <TextView
        android:id="@+id/texto1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="HOLA"/>
```

```

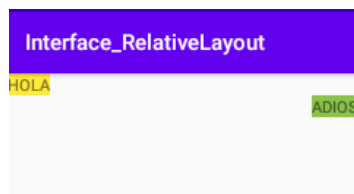
        <!-- La segunda TextView, con el contenido ADIOS, se situará
        debajo (below) de la primera (con id=texto1), y alineada a derecha en
        el Layout "padre"-->
        <TextView
            android:layout_below="@id/texto1"
            android:layout_alignParentRight="true"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="ADIOS" />
    </RelativeLayout>

```

### Comentario

- "@+id/cadena de texto":
  - **android:id**. ID del elemento.
  - **@**: indica que lo que va a continuación es un recurso.
  - **+**: indica que el ID no existe y que hay que crearlo.
  - **tipo recurso**: en este caso, **id** (podría ser string, drawable, layout, etc.).
  - **cadena de texto**: es el nombre que se le da al identificador.
- "@id/cadena de texto": Es la forma de hacer referencia a ese recurso desde cualquier otro. No lleva el signo "+".  
En el ejemplo, es la forma de hacer referencia a la primera Textview ("HOLA") desde la segunda ("ADIOS").

Ejecución en el emulador:



- **Propuesta:** Comprobar que ambas vistas se solapan en la esquina superior izquierda si no se indica la referencia en la segunda Textview.
- **Propuesta:** Posicionar dos vistas en relación a una tercera.

Archivo **activity\_main.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!-- Añadimos el identificador a la vista que se va a usar como
    referencia -->
    <TextView
        android:id="@+id/texto1"

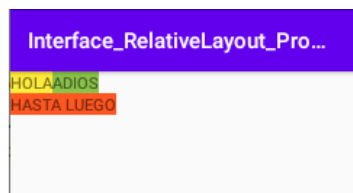
```

```

        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="HOLA"/>
        <!-- y hacemos uso de este id en aquellas otras vistas que se van
a posicionar en relación a ella-->
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_toRightOf="@id/texto1"
            android:text="ADIOS"/>
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_below="@id/texto1"
            android:text="HASTA LUEGO"/>
    </RelativeLayout>

```

Ejecución en el emulador:



- **Propuesta:** Posicionar varias vistas en relación al layout contenedor y a otras vistas

Archivo **activity\_main.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!-- Centramos respecto al contenedor "padre" -->
    <TextView
        android:id="@+id/texto1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_centerInParent="true"
        android:text="HOLA"/>

    <!-- alineado con la parte inferior de la etiqueta anterior
y a la dcha respecto al contenedor padre -->
    <TextView
        android:layout_alignBottom="@id/texto1"
        android:layout_alignParentRight="true"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="ADIOS"/>
</RelativeLayout>

```

Ejecución en el emulador:



## Panel Grid (GridLayout)

- Este tipo de layout fue incluido a partir de la API 14 (Android 4.0)
- Nace con el fin de evitar anidar layouts para crear diseños complejos.
- Es similar a *TableLayout*, ya que alinea sus elementos hijos en una cuadrícula, distribuidos en **filas** y **columnas**.
- Propiedades:
  - **android:rowCount**: indica el número de filas.
  - **android:columnCount**: indica el número de columnas.
- Con estos datos ya no es necesario ningún tipo de elemento para indicar las filas, como hacíamos con el elemento *TableRow* del *TableLayout*, sino que los diferentes elementos hijos se irán colocando ordenadamente por filas o columnas (dependiendo de la propiedad **android:orientation**) hasta su colocación completa.
- También es posible indicar de forma expresa cuál es la posición de cada elemento (fila y columna que ocupa, iniciando con el valor 0) mediante las propiedades **android:layout\_row** y **android:layout\_column**.
- Otras propiedades son **android:layout\_rowSpan** y **android:layout\_columnSpan**, para que una celda ocupe varias filas o columnas.
- Ejemplo:

Creamos un proyecto de nombre “**Interface\_GridLayout**”, con una serie de elementos de tipo botón, de forma similar a como hicimos con *TableLayout*. En este caso, los botones se irán colocando ordenadamente por filas hasta completar el número total.

### Archivo **activity\_main.xml**

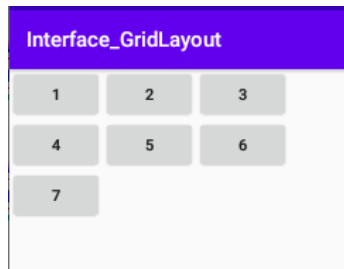
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<GridLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="horizontal"
    android:rowCount="3"
    android:columnCount="3">
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="1" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="2" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="3" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="4" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
```

```

        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="5" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="6" />
    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="7" />
</GridLayout>

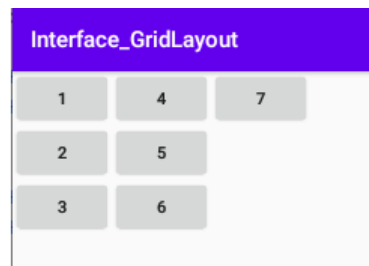
```

Ejecución en el emulador:



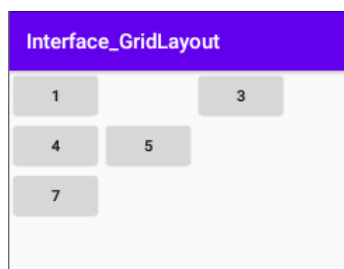
- **Propuesta:** cambiamos el atributo `android:orientation="vertical"`

Ejecución en el emulador:



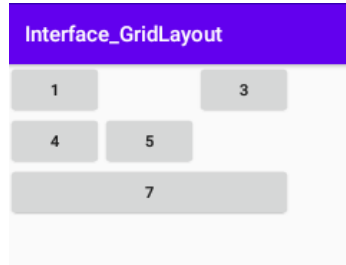
- **Propuesta:** dejamos una o varias posiciones vacías, simplemente no incluyendo ningún botón en esa posición. Para ello, se indicará la posición de cada uno de los botones existentes mediante las propiedades `android:layout_row` y `android:layout_column`.

Ejecución en el emulador:



- **Propuesta:** Expandir la última celda para que ocupe el espacio de las tres columnas, mediante la propiedad ***android:layout\_columnSpan***. Para el correcto funcionamiento, deberemos utilizar también la propiedad ***layout\_gravity*** con valor “fill\_horizontal”.

Ejecución en el emulador:

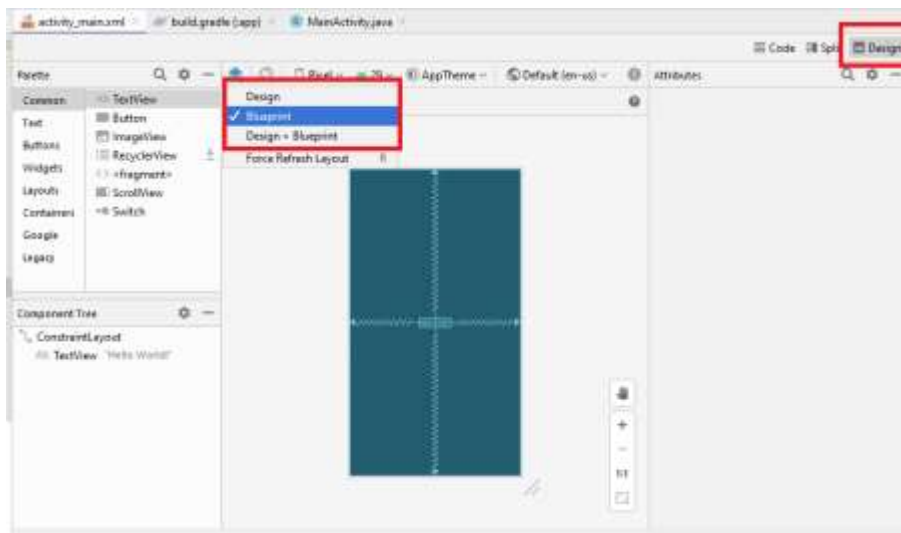




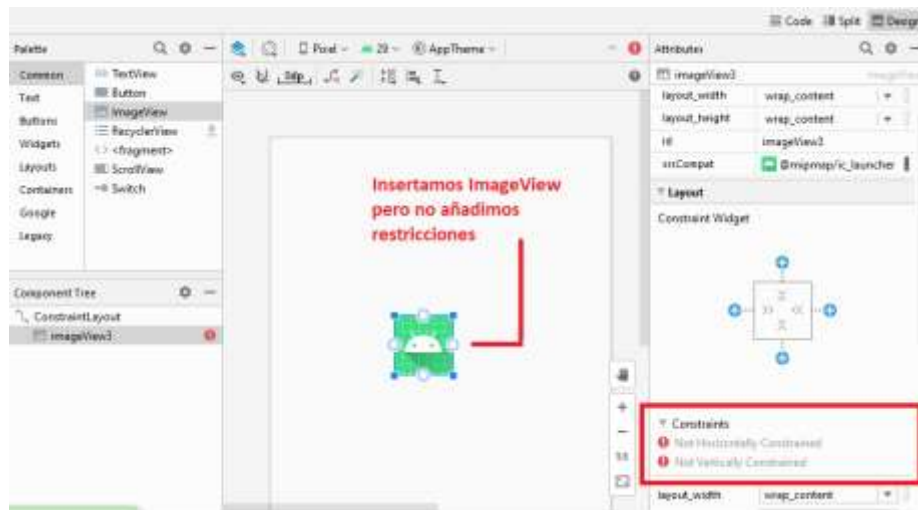
## Panel ConstraintLayout

Documentación oficial: <https://developer.android.com/training/constraint-layout?hl=es-419>

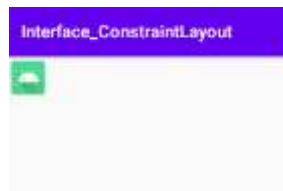
- Este tipo de layout se introdujo con Android Studio 2.2
- La idea principal de este contenedor es **evitar el uso de layouts anidados**. El exceso de anidamientos ocasionaba problemas de memoria y eficiencia en dispositivos de pocas prestaciones.
- A diferencia de los demás layouts, es mejor crear el ConstraintLayout desde el editor visual de Android Studio, arrastrando y soltando elementos (herramienta de tipo “drag and drop”), en lugar de editar el XML.
- Es muy **parecido al panel RelativeLayout**. Las posiciones de las diferentes vistas dentro de este layout se definen usando **constraints** (en castellano, restricciones). Una restricción o constraint representa una conexión o alineación en relación al contenedor padre (parent), a otra vista o respecto a una línea de guía (guideline) invisible.
- Se utiliza la vista Blueprint, que permite ver las conexiones entre los elementos.



- Para definir la posición de una vista es necesario agregar al menos una restricción horizontal y una vertical.
- Cuando soltamos una vista en el editor de diseño, esta permanece donde la dejamos, incluso si no tiene restricciones. Sin embargo, esto sólo sirve para facilitar la edición. Si se omite la restricción horizontal, la vista se mostrará alineada a la izquierda. Si se omite la restricción vertical, la vista se mostrará en la parte superior, independientemente de la posición de la vista en el Blueprint.
- Ejemplo:



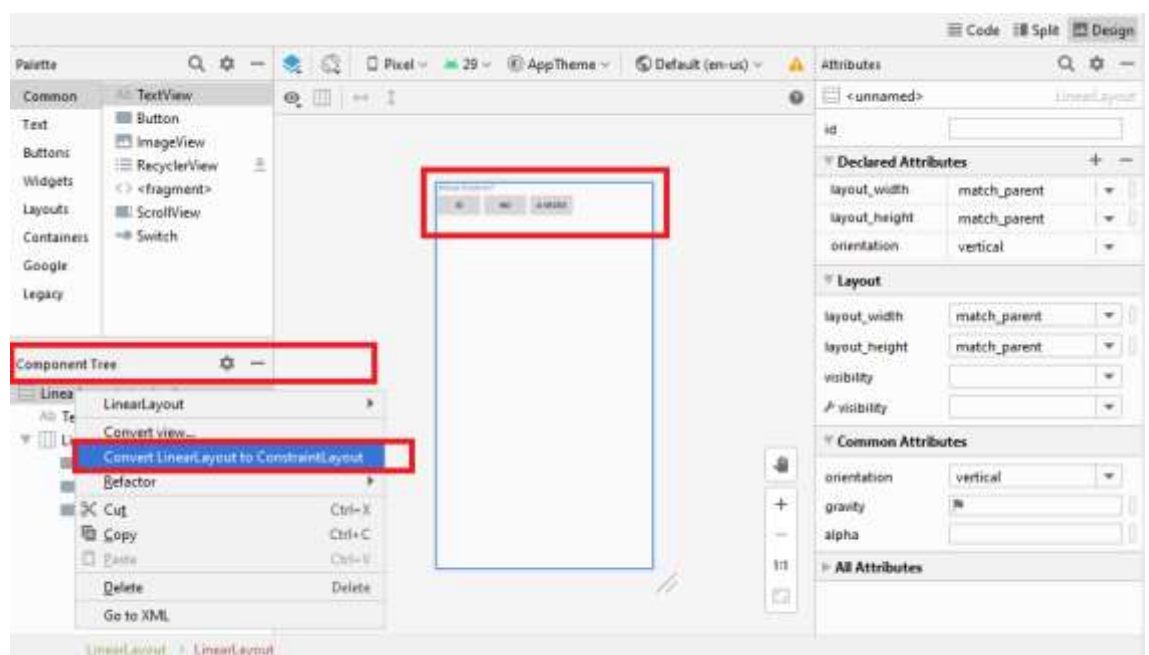
Ejecución en el emulador:



- **Cómo convertir un diseño**

- Si ya tenemos una vista creada con algún otro layout, podemos migrar los elementos a ConstraintLayout, utilizando una herramienta existente en el editor visual de Android Studio.
- Ejemplo: imaginemos que queremos convertir nuestro LinearLayout del proyecto “Navegador\_LinearLayout” en un ConstraintLayout:

**Pestaña Design/Component Tree/Convert LinearLayout to ConstraintLayout**



- Código resultante:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- este layout fue convertido desde un Linear -->
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:id="@+id/linearLayout"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent">

    <TextView
        android:id="@+id/textView"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/pregunta"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />

    <Button
        android:id="@+id/siBtn"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/txtSi"
        app:layout_constraintBaseline_toBaselineOf="@+id/noBtn"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="@+id/textView" />

    <Button
        android:id="@+id/noBtn"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/txtNo"
        app:layout_constraintStart_toEndOf="@+id/siBtn"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/textView" />

    <Button
        android:id="@+id/avecesBtn"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/txtAveces"
        app:layout_constraintBaseline_toBaselineOf="@+id/noBtn"
        app:layout_constraintStart_toEndOf="@+id/noBtn" />

</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```

- Sin embargo, no conviene hacerlo en layouts complejos porque en ocasiones los *constraints* o restricciones no se crean de manera efectiva y hay que revisar uno por uno.

- **Cómo crear un ConstraintLayout**

- Como ya hemos visto en este mismo documento, ConstraintLayout está disponible como una biblioteca de soporte, que se puede utilizar en sistemas Android a partir del nivel de **API 9 (Android 2.3 o Gingerbread)**

```

public class ConstraintLayout
extends ViewGroup

java.lang.Object
├── ViewGroup
│   └── androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
└── Subclases directas conocidas
    └── MotionLayout

```

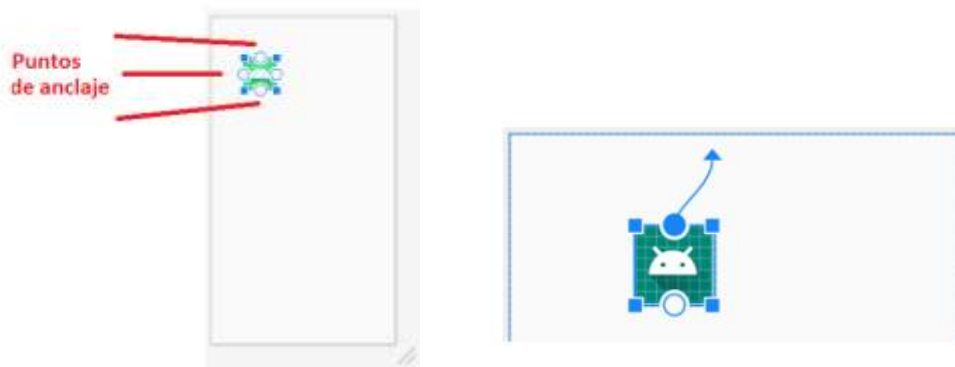
- Por ello, para poder utilizar este modelo de Layout se debe incorporar la correspondiente librería al proyecto, como una dependencia en el archivo **build.gradle** de la aplicación:



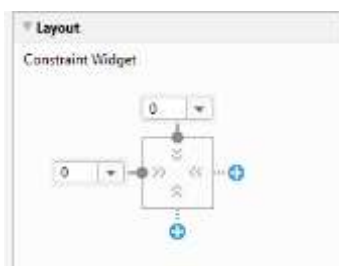
- Sin embargo, como **actualmente Android Studio usa ConstraintLayout por defecto**, esta librería ya viene incorporada a los proyectos de nueva creación y no tenemos que incluirla nosotros explícitamente.

### • Añadir constraints

- Se pueden añadir restricciones simples mediante los puntos de anclaje de cada elemento:

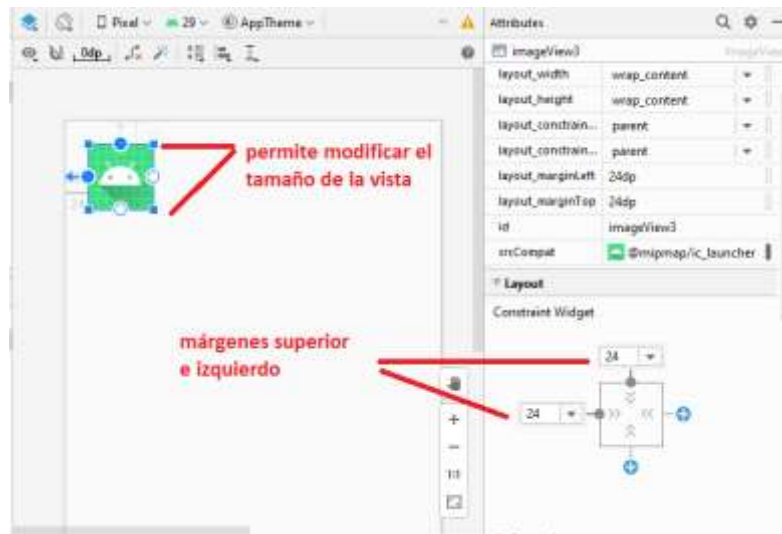


- En la parte derecha, en la sección **Layout**, nos aparece un editor visual para las constraint:



- **Tamaño y márgenes de una vista**

- El editor visual de Android Studio nos ayuda a manejar los márgenes de cada uno de los elementos, y también nos permite cambiar el tamaño de la vista:



- En relación con el tamaño de la vista, no se usa `match-parent`. Los valores posibles son: **`wrap_content`**, **`match_constraint`** o **un valor fijo** (100dp por ejemplo).
- Más detalles en <https://www.youtube.com/watch?v=ggcBCE2tGkI> (10:44 min - Universidad Politécnica de Valencia)

- **Concepto de cadenas y líneas guía**

- Más detalles en <https://www.youtube.com/watch?v=5RebyS5Ahqw> (8:16 min - Universidad Politécnica de Valencia)

## PROPIEDADES RELACIONADAS CON LAS VISTAS

- Android proporciona dos tipos de propiedades para dejar algo de espacio entre las vistas o para alejar su contenido de los bordes. Son **padding** y **margin**.
- La principal diferencia entre ellas es que el padding forma parte de la vista y el margen forma parte del contenedor (layout). Este detalle, aparte de influir sobre en qué clase se incluyen las propiedades, determina dónde se sitúa ese espacio adicional que añaden. Mientras que el padding es un espacio situado entre el borde de la vista y su contenido, el margen se sitúa entre el borde de la vista y los bordes de los elementos que la rodean o del elemento que la contiene.

### Propiedades de márgenes (margin):

---

- **android:layout\_margin**
- **android:layout\_marginBottom**
- **android:layout\_marginTop**
- **android:layout\_marginLeft**
- **android:layout\_marginRight**

### Propiedades de relleno (padding):

---

- **android:padding**
- **android:paddingBottom**
- **android:paddingTop**
- **android:paddingLeft**
- **android:paddingRight**

## EJEMPLO

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#FFE4E1"
    android:orientation="vertical" >
    <LinearLayout
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content">
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:background="#00FFFF"
            android:text="No padding ni margen" />
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:background="#FFFFFF"
```

```

        android:text="No padding ni margen" />
</LinearLayout>

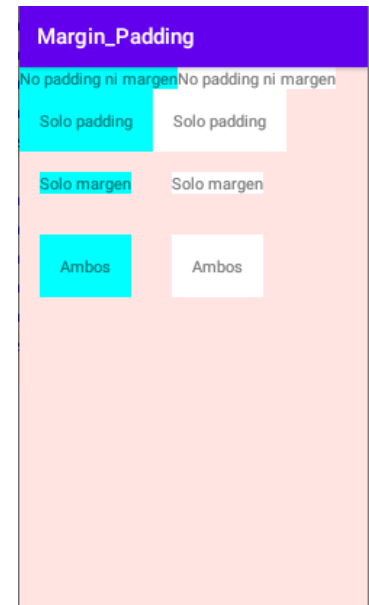
<LinearLayout
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#00FFFF"
        android:padding="18dip"
        android:text="Solo padding" />
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#FFFFFF"
        android:padding="18dip"
        android:text="Solo padding" />
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#00FFFF"
        android:layout_margin="18dip"
        android:text="Solo margen" />
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#FFFFFF"
        android:layout_margin="18dip"
        android:text="Solo margen" />
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#00FFFF"
        android:layout_margin="18dip"
        android:padding="18dip"
        android:text="Ambos" />
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#FFFFFF"
        android:layout_margin="18dip"
        android:padding="18dip"
        android:text="Ambos" />
</LinearLayout>

</LinearLayout>

```



Se puede observar que:

- Si no utilizamos ni padding ni margen (primera fila), el tamaño de cada vista se ajusta a su contenido y las vistas quedan totalmente pegadas una a otra.
- Cuando usamos sólo padding (fila segunda) añadimos un espacio entre el texto y los límites de la vista (espacio que se rellena con el fondo).
- Cuando usamos sólo el margen (fila tercera), el espacio se agrega alrededor de los límites de la vista pero por fuera de ella, provocando que las vistas se separen una de otra y del borde del **LinearLayout** que las contiene (y permitiendo que se vea el color de fondo del layout).
- Con las dos propiedades a la vez (fila cuarta), se agrega el espacio entre el texto y los límites de la vista, y además, entre los límites de la vista y el borde del layout.

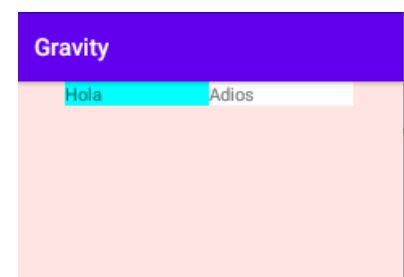
## Gravedad

---

- Otra propiedad útil es **gravity**. La gravedad establece cómo se alinean los elementos dentro de un contenedor. Distinguimos:
  - **android:gravity**. Permite definir la gravedad (**alineación**) del contenido de la vista.
  - **android:layout\_gravity**. Permite definir la alineación de un elemento respecto a su contenedor (siempre y cuando su contenedor la soporte).
- **Se emplea con contenedores de tipo LinearLayout**. Los contenidos de un RelativeLayout son flotantes e ignoran estas propiedades.

## EJEMPLO

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#FFE4E1"
    android:gravity="center_horizontal" >
    <TextView
        android:layout_width="118dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#0FF"
        android:text="Hola" />
    <TextView
        android:layout_width="118dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="#FFF"
        android:text="Adios" />
</LinearLayout>
```



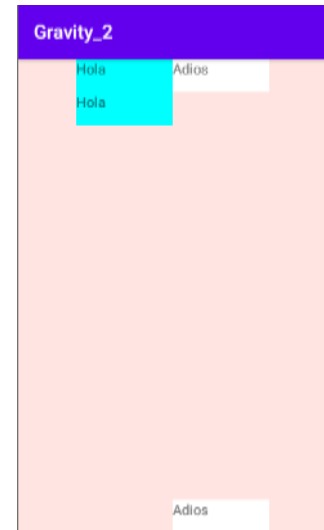
- El atributo **android:gravity** del **LinearLayout** tiene el valor **"center\_horizontal"**, lo que provoca que las dos vistas que contiene se centren en el espacio horizontal que ocupa el layout. Sin embargo, la gravedad no afecta al contenido de los **TextView**, que mantienen su alineación predeterminada a la izquierda.



## EJEMPLO

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#FFE4E1"
    android:orientation="vertical" >
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center_horizontal">
        <TextView
            android:layout_width="100dip"
            android:layout_height="35dip"
            android:background="#0FF"
            android:text="Hola" />
        <TextView
            android:layout_width="100dip"
            android:layout_height="35dip"
            android:background="#FFF"
            android:text="Adios" />
    </LinearLayout>

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:gravity="center_horizontal">
        <TextView
            android:layout_width="100dip"
            android:layout_height="35dip"
            android:background="#0FF"
            android:text="Hola" />
        <TextView
            android:layout_width="100dip"
            android:layout_height="35dip"
            android:background="#FFF"
            android:layout_gravity="bottom"
            android:text="Adios" />
    </LinearLayout>
</LinearLayout>
```



- Igual que en el ejemplo anterior, el atributo **android:gravity** tiene el valor **"center\_horizontal"**. La diferencia es que, ahora, el segundo TextView utiliza el parámetro **android:layout\_gravity** con el valor **"bottom"**, lo que provoca que se alinee con la parte inferior del LinearLayout que lo contiene. El otro TextView, al no definir ningún alineamiento, se queda en la parte superior (comportamiento predeterminado).

## EJEMPLO

El siguiente ejemplo recoge muy bien las diferencias en el funcionamiento de **gravity** y **layout\_gravity**:

```

<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <!-- ejemplo de uso de gravity -->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:background="#e3e2ad"
        android:orientation="vertical" >

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_gravity="center_horizontal"
            android:textSize="24sp"
            android:text="Ejemplo de gravity" />

        <TextView
            android:layout_width="200dp"
            android:layout_height="40dp"
            android:background="#bcf5b1"
            android:gravity="left"
            android:text="left" />

        <TextView
            android:layout_width="200dp"
            android:layout_height="40dp"
            android:background="#aacaff"
            android:gravity="center_horizontal"
            android:text="center_horizontal" />

        <TextView
            android:layout_width="200dp"
            android:layout_height="40dp"
            android:background="#bcf5b1"
            android:gravity="right"
            android:text="right" />

        <TextView
            android:layout_width="200dp"
            android:layout_height="40dp"
            android:background="#aacaff"
            android:gravity="center"
            android:text="center" />

    </LinearLayout>

    <!-- ejemplo de uso de layout_gravity -->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:background="#d6c6cd"
        android:orientation="vertical" >

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_gravity="center_horizontal"

```



```

        android:textSize="24sp"
        android:text="Ejemplo de layout_gravity" />
<TextView
    android:layout_width="200dp"
    android:layout_height="40dp"
    android:layout_gravity="left"
    android:background="#bcf5b1"
    android:text="left" />

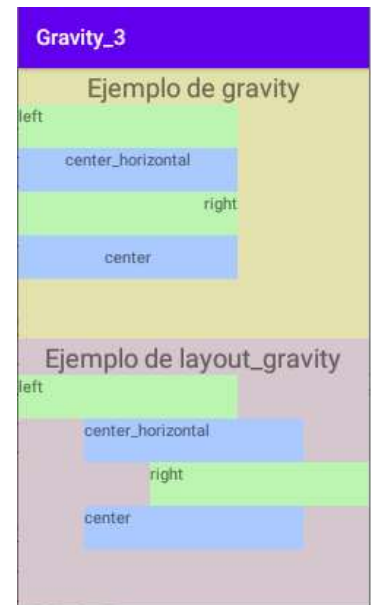
<TextView
    android:layout_width="200dp"
    android:layout_height="40dp"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:background="#aacaff"
    android:text="center_horizontal" />

<TextView
    android:layout_width="200dp"
    android:layout_height="40dp"
    android:layout_gravity="right"
    android:background="#bcf5b1"
    android:text="right" />

<TextView
    android:layout_width="200dp"
    android:layout_height="40dp"
    android:layout_gravity="center"
    android:background="#aacaff"
    android:text="center" />

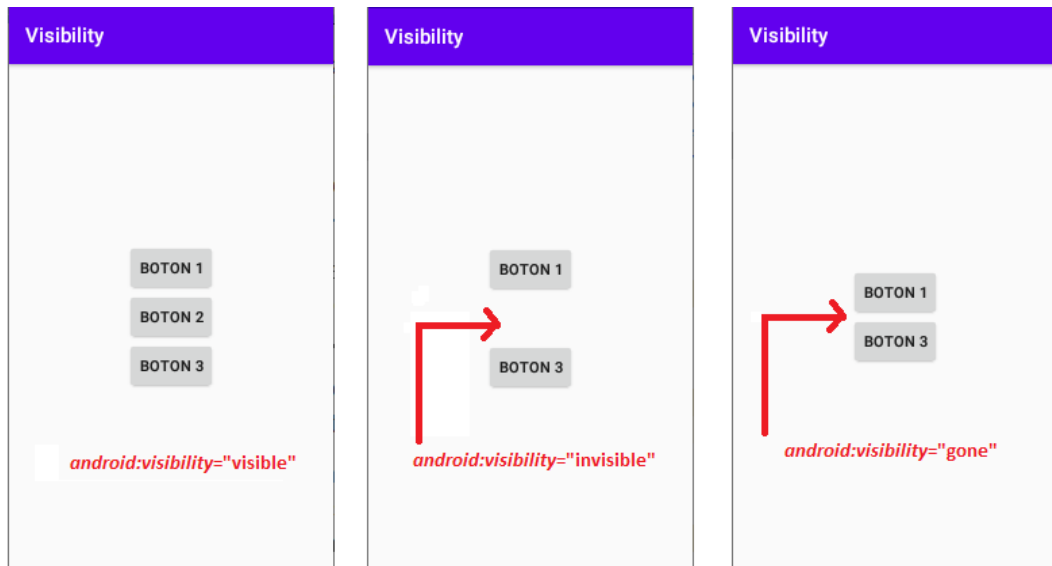
</LinearLayout>
</LinearLayout>

```



## Visibilidad de una vista

- Otra propiedad útil relacionada con las vistas es su **visibilidad**.
- La visibilidad se maneja en el archivo XML mediante el atributo ***android:visibility***.
- Como su nombre indica, **se refiere a si la vista es visible o no**. Por defecto, todas las vistas que incluimos en el archivo de la interfaz de usuario son “visibles”. Por eso hasta ahora no nos hizo falta hacer uso de esta propiedad.
- Los valores posibles para ***android:visibility*** son tres, y se indican con otras tantas constantes definidas para la clase View. Dichos valores son ***visible***, ***invisible*** y ***gone***.
- Con los dos últimos valores, la vista **no** se muestra. La diferencia entre ambos es que ***gone*** oculta la vista y además ésta no ocupa espacio.



- Su principal utilidad se entenderá mejor cuando veamos los eventos. Es decir, normalmente la visibilidad de una vista varía en función de un evento generado por el usuario, como por ejemplo que elija o no una determinada opción:
- Como todas las propiedades, también se puede modificar por código. En este caso, se hace mediante el método ***setVisibility()***, el cual admite los tres valores posibles indicados antes, como constantes de la clase View. Así, los valores válidos son **View.VISIBLE**, **View.INVISIBLE** y **View.GONE**.
- Se verá mejor su utilidad cuando en el próximo capítulo estudiemos los **eventos**.

## RECURSOS

- Recordamos que se llama “**recursos**” a todos aquellos elementos que se utilizarán en nuestra aplicación y que no son código propiamente dicho (iconos, música, layouts, cadenas de caracteres...).
- En Android, la mayoría de los recursos se definen mediante **ficheros XML**, dentro del directorio **/res** del proyecto.
- La carpeta **/res** tiene una estructura específica para mantener bien ordenados cada uno de los recursos dependiendo de su categoría.
- Todos los ficheros de recursos contenidos en el directorio **/res** están a su vez contenidos dentro de otro subdirectorio. Por ejemplo:
  - Elementos dibujables (subdirectorio **drawable**).
  - Diseños de la interfaz de usuario (subdirectorio **layout**).
  - Menús (subdirectorio **menu**).
  - Valores para cadenas de texto, colores, dimensiones... (subdirectorio **values**), etc.

Así pues, **no debemos crear ningún recurso directamente en el propio directorio /res.**

### Archivo de recursos para los strings

- Como ya hemos visto, deben estar definidos como constantes en el archivo **res/values/strings.xml**.

### Archivo de recursos para los colores

- Si no existe, creamos un archivo XML en **res/values**: menú contextual → New → Values resource file.
- Ponemos un nombre significativo, p.ej. “**colors**” es el nombre que aparece actualmente en el archivo por defecto.
- Abrimos el archivo y definimos los colores.
- Ejemplo:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <color name="colorPrimary">#6200EE</color>
    <color name="colorPrimaryDark">#3700B3</color>
    <color name="colorAccent">#03DAC5</color>
</resources>
```

- Utilizamos los recursos en el archivo de layout:

```
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Hello world!"
    android:background="@color/colorPrimary"/>
```

## Archivo de recursos para las dimensiones

- Las dimensiones pueden crearse en el archivo **res/values/dimens.xml**.
- Si no existe dicho archivo, el proceso de creación es similar al visto para los colores.
- Cada recurso de dimensión se corresponde con un elemento **<dimen>** en XML.
- Ejemplo de contenido del archivo **dimens.xml**:

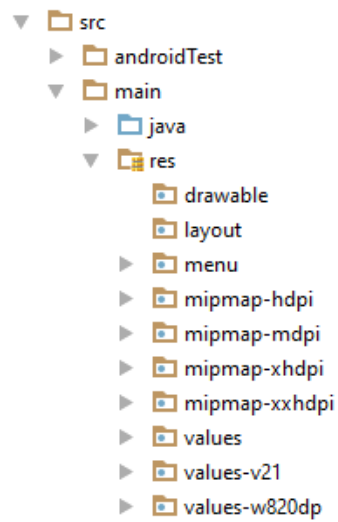
```
<resources>
  <dimen name="altura_mayor">50dp</dimen>
  <dimen name="altura_menor">40dp</dimen>
</resources>
```

- Utilización de los recursos en el archivo de layout:

```
<TextView
  android:layout_width="wrap_content"
  android:layout_height="@dimen/altura_mayor"
  android:text="Hello world!!" />
```

## Recursos alternativos

- La carpeta **res** nos permite incluir múltiples versiones del mismo archivo. Esto es útil porque, en ocasiones, puede ser necesario proporcionar archivos de recurso diferentes **dependiendo de una característica del dispositivo o del estado del mismo** (recursos alternativos). Por ejemplo:
  - Si el dispositivo está configurado en inglés, la aplicación debería mostrar las cadenas de texto en Inglés.
  - Si el dispositivo es de pantalla grande, puede interesar mostrar un layout o unos iconos distintos a cuando la pantalla es pequeña.
- Esto se puede conseguir mediante programación, detectando las características del dispositivo y, en función de ellas, cargando los distintos archivos de recurso. Pero también es posible mediante un método más automático, que consiste en añadir un **calificador** al final del nombre del directorio que contiene dichos recursos. El calificador se separa del nombre del directorio mediante el carácter guión.
- La siguiente imagen muestra varios directorios con su calificador:



- Los archivos que se vayan a utilizar como recursos alternativos deben llamarse igual en todos los directorios. Por ejemplo, el icono de la aplicación por defecto se llama “**ic\_launcher.png**”, y mantiene el mismo nombre en todos los directorios (mipmap), aunque en cada uno tenga una resolución diferente (hdpi, mdpi, xhdpi, xxhdpi). Cuando se acceda a uno de estos recursos por su nombre, el sistema se encargará de seleccionar el que más se ajuste al terminal y su configuración.
- Es una buena práctica disponer de un **recurso por defecto** para que el sistema haga uso de él si no encuentra uno específico que satisfaga la configuración correspondiente en un momento dado.
- Es posible añadir **varios calificadores** al nombre de un directorio, separándolos mediante guiones, pero deben seguir un orden determinado.

Documentación en

<https://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html>

- Sólo es posible dar un valor de cada tipo de calificador en el mismo directorio. Por ejemplo, si queremos usar los mismos archivos *drawable* para España y Francia, no sería correcto crear un directorio llamado “*drawable-es-fr*”, con dos calificadores referentes al país.
- No es posible anidar directorios. Por ejemplo, no sería correcto “*res/drawable/drawable-en*”.
- Los nombres de directorios y calificadores **no** son sensibles a mayúsculas y minúsculas.
- A cada uno de los recursos de una aplicación se le asignará automáticamente un identificador que estará contenido en la **clase R**.
- La clase R es **generada por el propio entorno** de programación (a través de la herramienta **AAPT** (Android Asset Packaging Tool)).

En versiones anteriores se podía observar el contenido de la clase R en la ruta “**app/build/generated/source/r/debug**”. Una vez aquí, dentro del paquete con el mismo nombre del proyecto, se encontraba el archivo “**R.java**”, con un contenido similar al siguiente:

```

/* AUTO-GENERATED FILE. DO NOT MODIFY.
 *
 * This class was automatically generated by the
 * apt tool from the resource data it found. It
 * should not be modified by hand.
 */

package com.example.user.navegador_linearlayout;

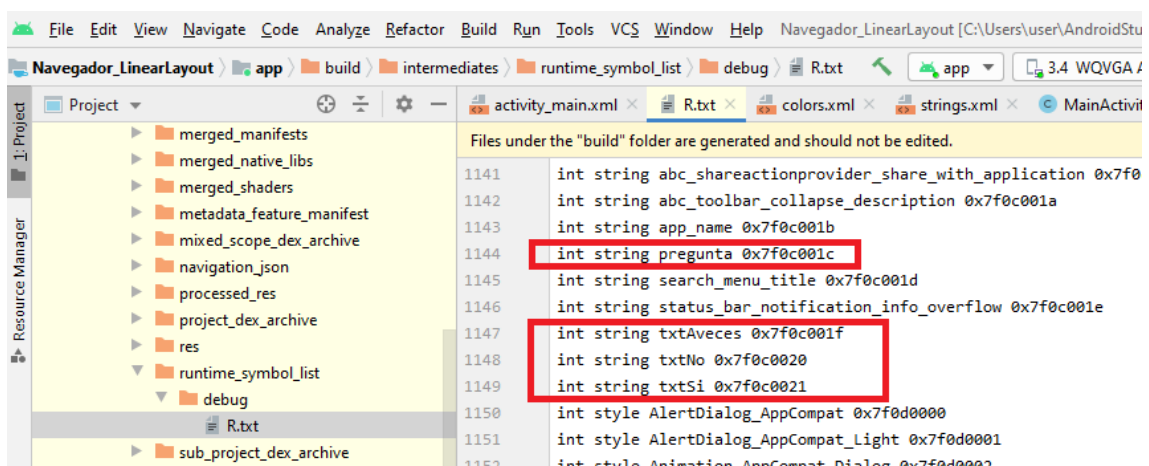
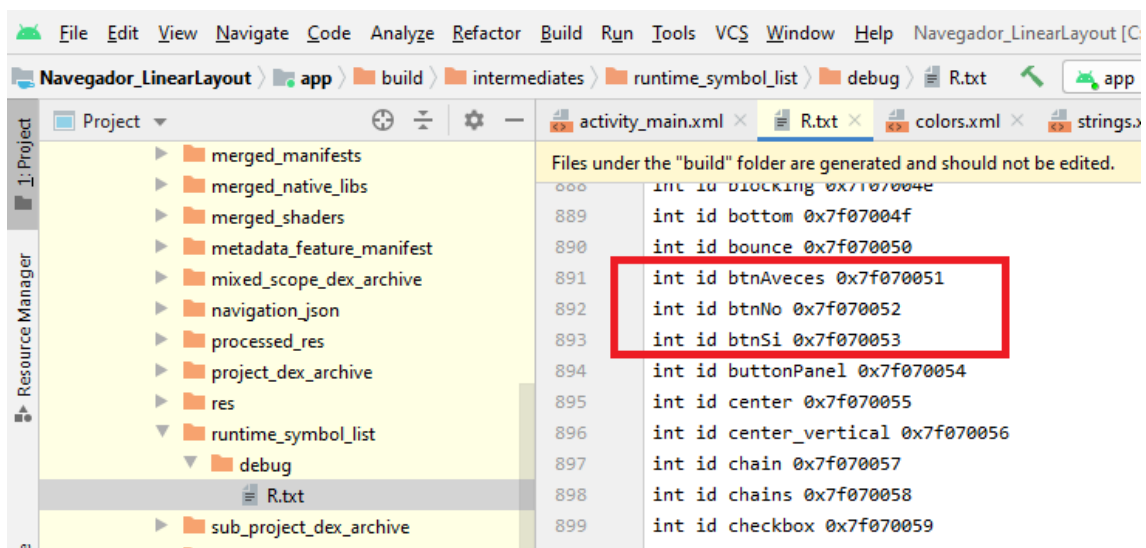
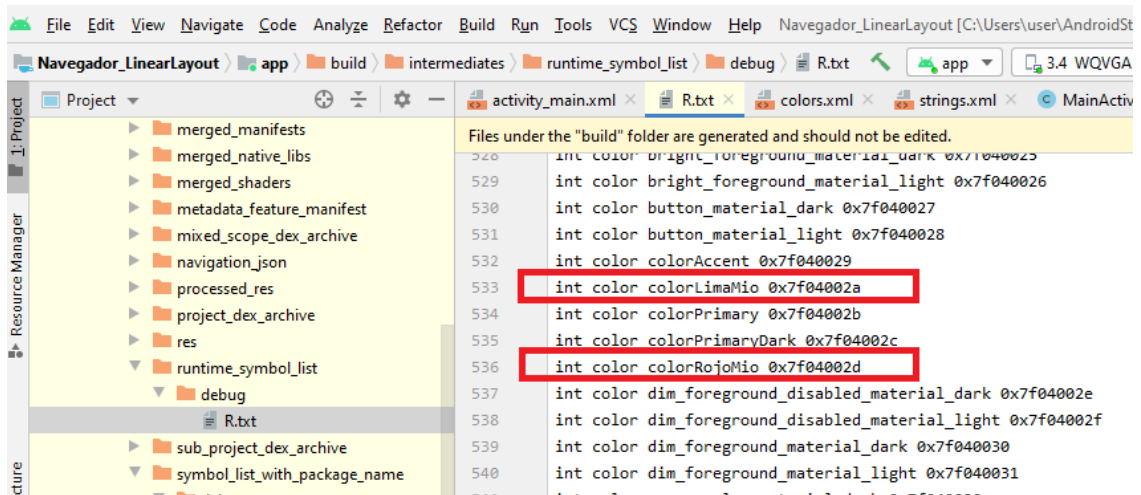
public final class R {
    public static final class attr {
    }
    public static final class dimen {
        public static final int activity_horizontal_margin=0x7f050000;
        public static final int activity_vertical_margin=0x7f050001;
    }
    public static final class id {
        public static final int action_settings=0x7f080004;
        public static final int btnAveces=0x7f080002;
        public static final int btnNo=0x7f080001;
        public static final int btnSi=0x7f080000;
        public static final int respuesta=0x7f080003;
    }
    public static final class layout {
        public static final int activity_main=0x7f030000;
    }
    public static final class menu {
        public static final int menu_main=0x7f070000;
    }
    public static final class mipmap {
        public static final int ic_launcher=0x7f020000;
    }
    public static final class string {
        public static final int action_settings=0x7f060000;
        public static final int app_name=0x7f060001;
        public static final int pregunta=0x7f060002;
        public static final int txtAveces=0x7f060003;
        public static final int txtNo=0x7f060004;
        public static final int txtSi=0x7f060005;
    }
    (...)
}

```

- Actualmente, los datos de la anterior clase R se visualizan en la ruta **“app/build/intermediates/runtime\_symbol\_list/debug/R.txt”**
- No podemos modificar manualmente el contenido de este archivo, ya que se genera de forma automática cuando se compila el proyecto (sólo podemos observar su contenido)
- Aunque Android Studio ha mejorado mucho la estabilidad de la clase R, a veces se generan errores en ella y, mientras no se solucionen, no se puede continuar con el desarrollo de la aplicación. Una ayuda para restaurarla en caso de error es utilizar las herramientas **Build/Clean Project** o **Build/Rebuild Project**.

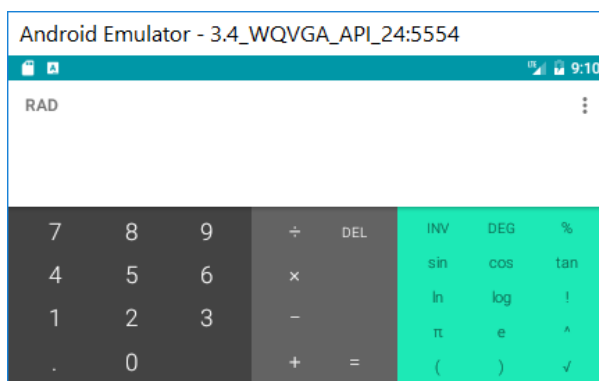
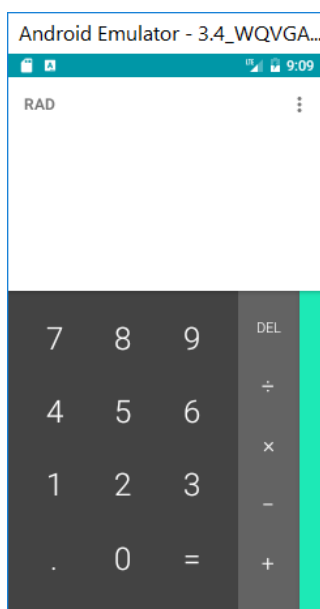
Las capturas siguientes muestran los valores de nuestras constantes de tipo color, string e id en uno de nuestros proyectos:





## Recursos alternativos referentes a la orientación del dispositivo

- Los dispositivos permiten rotar la pantalla, poniéndola en posición horizontal o vertical (portrait - landscape).
- Si queremos tener un diseño diferente para cada orientación, debemos crear un recurso alternativo, por ejemplo, una carpeta dentro de “res” que se llame **/res/layout-land**.
- Dentro de ella pondremos los diseños que queramos tener con una orientación apaisada del dispositivo, mientras que en **/res/layout** quedarán los diseños para la orientación vertical.
- Ejemplo: Vamos a abrir la calculadora en un AVD y después cambiamos la orientación del dispositivo y así podemos observar las diferencias en cuanto a la visualización.



## Recursos alternativos referentes a la internacionalización

- Se refiere a que nuestra aplicación puede mostrar las cadenas de texto en el idioma que tengamos definido en el dispositivo.
- Para ello, en lugar de teclear en el código el contenido de las cadenas de texto, debemos tenerlas definidas como recursos.
- Si queremos que las cadenas de texto estén traducidas a varios idiomas, sólo tenemos que crear **recursos alternativos**. Por ejemplo, crear en “res” una nueva carpeta con el nombre **values-NN**, donde NN es el código que identifica al idioma.
- Para el español, la carpeta sería **res/values-es**; para el inglés, la carpeta sería **res/values-en...**

- El idioma se indica normalmente con dos letras, según el código ISO 639-1 ([http://www.loc.gov/standards/iso639-2/php/code\\_list.php](http://www.loc.gov/standards/iso639-2/php/code_list.php))
- El idioma por defecto será el que esté guardado en res/values.
- Sólo se deben cambiar los valores de las constantes, los nombres de los identificadores deben ser los mismos.

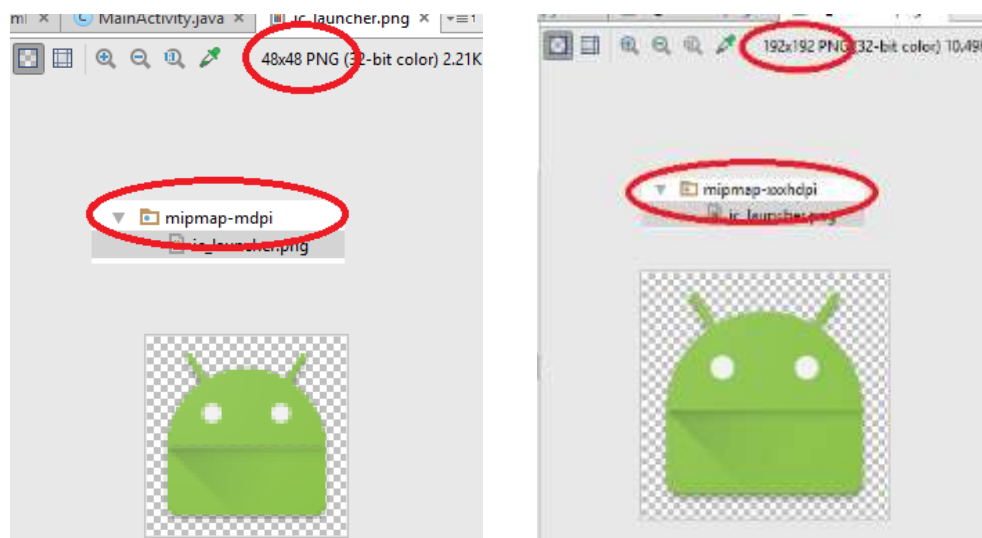
### **Recursos alternativos referentes al icono de la aplicación**

- Cuando creamos una aplicación, su **icono por defecto** es el androide verde contenido en el archivo llamado **ic\_launcher** (ic\_launcher.webp)

Documentación en

<https://developer.android.com/studio/write/convert-webp?hl=es-419>

- **Webp** es un **formato de archivo de imagen de Google** que proporciona compresión con pérdida de información (como JPEG) y transparencia (como PNG), pero puede ofrecer mejor compresión que estos otros dos formatos.
- Las imágenes WebP con pérdidas se admiten en Android 4.0 (nivel de API 14) y versiones posteriores, mientras que las imágenes WebP transparentes y sin pérdidas se admiten en Android 4.3 (nivel de API 18) y versiones posteriores.
- Existen diferentes versiones del icono por defecto, contenidas en otras tantas carpetas de nombre **mipmap**.
- Si abrimos cada icono, observaremos a su derecha una resolución distinta:

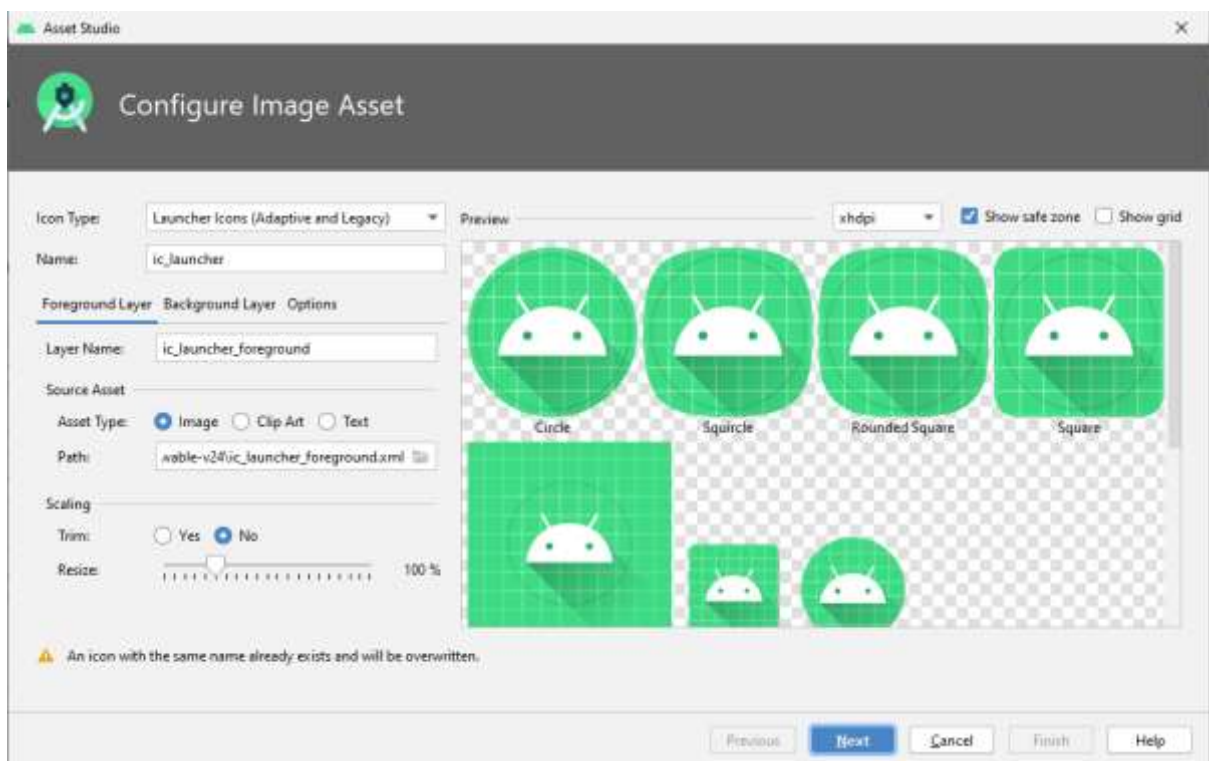


- Lo que ocurre es que, en lugar de buscar una resolución ideal para todas las densidades de pantalla, se están utilizando **recursos alternativos**, es decir, copias del mismo recurso con resoluciones ajustadas a cada densidad.

- Los iconos de Android utilizan cinco resoluciones:

**mdpi** .....48x48 pixels  
**hdpi** .....72x72 pixels  
**xhdpi**.....96x96 pixels  
**xxhdpi**.....144x144 pixels  
**xxxhdpi**...192x192 pixels

- Cada una de las cinco resoluciones anteriores sirve como **sufijo de la carpeta mipmap**. Las versiones antiguas de Android Studio carecen de la carpeta para los iconos mipmap-xxxhdpi.
- Los diferentes iconos se pueden generar fácilmente con la herramienta **Image Asset Studio** a partir de una única imagen.
- Documentación en <https://developer.android.com/studio/write/image-asset-studio?hl=es-419>



- El tipo de icono varía en función de la versión de la app:
  - El tipo “adaptative and legacy” sirve para Android 8.0 o superiores.
  - El tipo “legacy only” sirve para Android 7.1 o anteriores.

## 2. DISEÑAR LA INTERFAZ DE USUARIO MEDIANTE CODIGO

### a) Crear un TextView mediante código

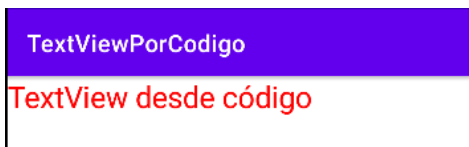
Archivo **MainActivity**

```
package com.example.ui_por_codigo_textview;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.widget.TextView; //paquete que contiene la clase TextView

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        //setContent(R.layout.activity_main);
        // Se sustituye la linea anterior por las siguientes
        // Crear una instancia de la clase TextView
        TextView etiqueta1 = new TextView(this);
        // Establecemos el valor del string
        etiqueta1.setText("TextView desde código");
        // Modificamos tamaño y color
        etiqueta1.setTextSize(25);
        etiqueta1.setTextColor(0xFFFF0000);
        // Colocamos la vista TextView en el layout de la actividad
        setContentView(etiqueta1);
    }
}
```

Ejecución en emulador



La clase **TextView** tiene varios constructores. Estamos utilizando el constructor que contiene un único parámetro:

| Public constructors  |
|--|
| <b>TextView(Context context)</b>   |
| TextView(Context context, AttributeSet attrs)                                    |
| TextView(Context context, AttributeSet attrs, int defStyleAttr)                  |
| TextView(Context context, AttributeSet attrs, int defStyleAttr, int defStyleRes) |

**Context** representa el estado actual de la aplicación y permite obtener información acerca de su entorno de ejecución. Es una **clase abstracta** y es implementada por otras de ahí que el context no sea siempre el mismo.

Es usado para la carga de los recursos, obtener un servicio del sistema, crear una nueva actividad, para crear nuevas vistas...

(... extraído de <https://es.stackoverflow.com/questions/4029/definici%C3%B3n-del-context>)

La clase **Activity** es una subclase de **Context**, y como la clase **MainActivity** es una subclase de Activity, también es tipo Context. Por ello, se puede pasar **this** como parámetro de tipo Context (el objeto actual de la clase MainActivity) al constructor de TextView. Es como si dijésemos que el contexto es la propia actividad.

Los métodos empleados sobre el objeto de tipo TextView están relacionados con su aspecto:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <code>final void</code> | <code>setText(CharSequence text)</code><br>Sets the text to be displayed.  |
| (...)                   |  |
| <code>void</code>       | <code>setTextSize(float size)</code><br>Set the default text size to the given value, interpreted as "scaled pixel" units. |

## b) Crear un LinearLayout con una TextView y un Button mediante código

Archivo **MainActivity**

```
package com.example.ui_por_codigo_tv_btn;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.ViewGroup.LayoutParams;
import android.widget.Button;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.TextView;

public class MainActivity extends Activity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        //setContentView(R.layout.activity_main);
        // Se sustituye la linea anterior por las siguientes
        // --- parámetros para las vistas
        // --- se crea un objeto LayoutParams para especificar los parámetros
        // --- de diseño que se pueden utilizar para las vistas
        LayoutParams parametros = new LinearLayout.LayoutParams
            (LayoutParams.MATCH_PARENT, LayoutParams.WRAP_CONTENT);

        // --- crear un objeto LinearLayout como contenedor de todas las vistas
        // --- en esta actividad
        LinearLayout milayout = new LinearLayout(this);
        milayout.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);

        // --- Crear una instancia de la clase TextView
        TextView etiqueta1 = new TextView(this);
        // Establecemos el texto
        etiqueta1.setText("TextView desde código");
        // Modificamos tamaño y color
        etiqueta1.setTextSize(25);
```

```

etiqueta1.setTextColor(0xFFFF0000);
etiqueta1.setLayoutParams(parametros);

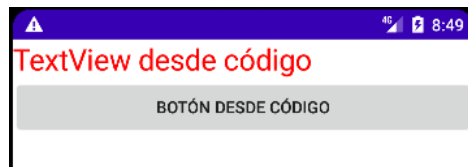
// --- Crear una instancia de la clase Button
Button boton1 = new Button(this);
// Establecemos el texto
boton1.setText("Botón desde código");
boton1.setLayoutParams(parametros);

// --- Añadir ambas vistas al objeto Layout
miLayout.addView(etiqueta1);
miLayout.addView(boton1);

// --- Añadir el objeto LinearLayout a la actividad
this.addView(miLayout, parametros);
}
}

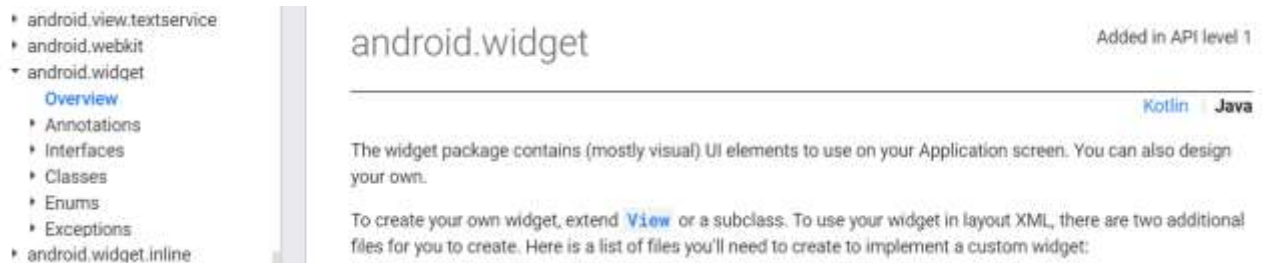
```

### Ejecución en emulador



### 3. COMPONENTES BASICOS

- Permiten al usuario interactuar con la aplicación.
- Todos los componentes visuales están en el paquete **android.widget**. (Documentación en: <https://developer.android.com/reference/android/widget/package-summary.html>)



#### Classes

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <a href="#">Button</a>      | A user interface element the user can tap or click to perform an action.                            |
| <a href="#">CheckBox</a>    | A checkbox is a specific type of two-states button that can be either checked or unchecked.         |
| <a href="#">EditText</a>    | A user interface element for entering and modifying text.   |
| <a href="#">ImageButton</a> | Displays a button with an image (instead of text) that can be pressed or clicked by the user.       |
| <a href="#">ImageView</a>   | Displays image resources, for example <a href="#">Bitmap</a> or <a href="#">Drawable</a> resources. |
| ...                         |   |
| <a href="#">TextView</a>    | A user interface element that displays text to the user.  |

- Como ya hemos comentado, pueden ser añadidos a un Layout a través de un componente XML o mediante código Java en tiempo de ejecución.
- **Vamos a ver algunos muy básicos y sus propiedades principales.**

#### TextView

- Etiqueta de texto (ya se ha utilizado anteriormente).
- Propiedades:
  - **android:background**: color de fondo.
  - **android:textColor**: color del texto.
  - **android:textSize**: tamaño de la fuente.La unidad de medida, en este caso, debe ser **sp: pixel independiente de la escala**. Similar a dp, se recomienda para indicar tamaños de fuentes porque su tamaño final depende de las opciones de visualización y accesibilidad en el móvil.

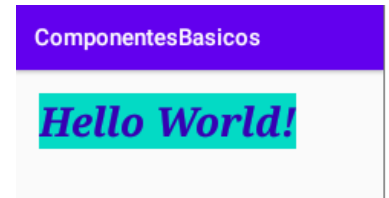


Recordamos que **dp** es la unidad recomendada para dimensionar las vistas.

- **android:typeface**: estilo del texto (serif, sans-serif, monospace).
- **android:textStyle**: estilo del texto (negrita, cursiva).

- Ejemplo:

```
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Hello World!"
    android:background="@color/colorAccent"
    android:textColor="@color/colorPrimaryDark"
    android:textSize="@dimen/letra_grande"
    android:textStyle="bold|italic"
    android:typeface="serif"/>
```



## EditText

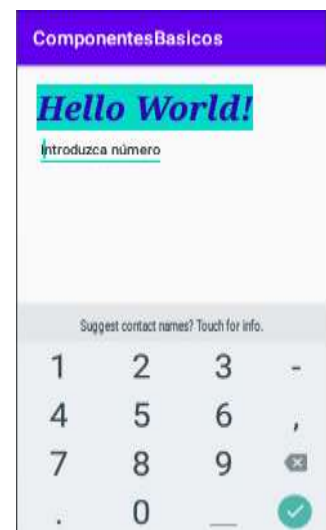
- Permite introducir y editar texto.
- Este componente es una **subclase de TextView**.
- Propiedades:
  - **android:text**: texto inicial a mostrar (opcional).
  - **android:inputType**: indica el tipo de texto a introducir (números, texto, contraseña, teléfono...). Por defecto, se admite cualquier combinación de caracteres.

El valor que establezcamos para esta propiedad tendrá además efecto en el tipo de teclado que mostrará Android para editar dicho campo. P. ej., si hemos indicado "**text**" mostrará el teclado completo alfanumérico, si hemos indicado "**phone**" mostrará el teclado numérico del teléfono, etc.
  - **android:hint**: indica el texto que se va a mostrar cuando la caja de texto está vacía y hace que desaparezca el texto inicial (si lo hubiera) cuando el usuario empieza a dar entrada a su texto.

- Ejemplo:<EditText

```
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Introduzca número"
    android:inputType="number"
    android:textSize="@dimen/letra_pequeña"/>
```

- **Propuesta**: Cambiar la propiedad **text** por **hint** y comprobar funcionalidad.



- **Propuesta:** Probar con diferentes valores de la propiedad **android:inputType** para ver cómo se adapta el teclado virtual en cada caso. P.ej:

- **android:inputType="textCapCharacters"**



- **android:inputType="textPassword"**



## Button

- Este componente es una **subclase de TextView**.
- Hay varios tipos de botones:
  - el botón clásico (**Button**),
  - el que puede contener una imagen (**ImageButton**),
  - y el de tipo on/off (**ToggleButton**), que para cada estado puede tener un texto distinto: **android:textOn** y **android:textOff**.
- Es posible también incluir **imagen + texto** en el botón.

- Ejemplo:

```
<Button
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Botón"/>
<ImageButton
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:src="@drawable/ic_launcher"/>
<ToggleButton
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textOn="On"
    android:textOff="Off"/>
<Button
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Botón"
    android:drawableLeft="@drawable/ic_launcher"/>
```



## ImageView

- Permite mostrar imágenes en la aplicación.
- Hereda directamente de la clase **View**.
- Propiedad principal:
  - **android:src**. Indica el origen de la imagen. Lo normal es indicar el identificador de un recurso de la carpeta **/res/drawable**.
- Ejemplo:

```
<ImageView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:src="@drawable/icono2"/>
```



## CheckBox

- Permite al usuario marcar o desmarcar opciones en una aplicación.
- Como indirectamente deriva de TextView, permite casi todas las opciones de formato de este componente.

- Propiedad:
  - **android:checked**. Inicializa el estado del control a marcado (true) o desmarcado (false). Por defecto, la opción es "false".
- Ejemplo:

```
<CheckBox
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textColor="@color/colorAccent"
    android:text="Windows"/>
<CheckBox
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textColor="@color/colorAccent"
    android:checked="true"
    android:text="Linux"/>
```



## RadioButton

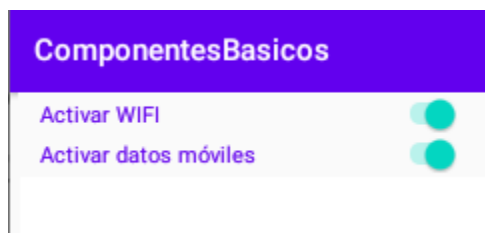
- Permite al usuario marcar o desmarcar opciones, pero **de forma excluyente**.
- Suelen utilizarse dentro de un grupo de opciones.
- Se define mediante un elemento **RadioGroup**, que a su vez contendrá todos los elementos **RadioButton** necesarios.
- RadioGroup hereda de la clase LinearLayout, con lo cual tendrá sus propiedades, entre ellas: **android:orientation**.
- Ejemplo:

```
<RadioGroup
    android:id="@+id/rg"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="horizontal">
    <RadioButton
        android:id="@+id/rbSi"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textSize="20sp"
        android:checked="true"
        android:textColor="@color/colorPrimary"
        android:text="Windows"/>
    <RadioButton
        android:id="@+id/rbNo"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textSize="20sp"
        android:textColor="@color/colorPrimary"
        android:text="Linux"/>
</RadioGroup>
```



## Otros componentes

### Ejemplo de **Switch**



### Ejemplo de **DatePicker** y **TimePicker**

