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).

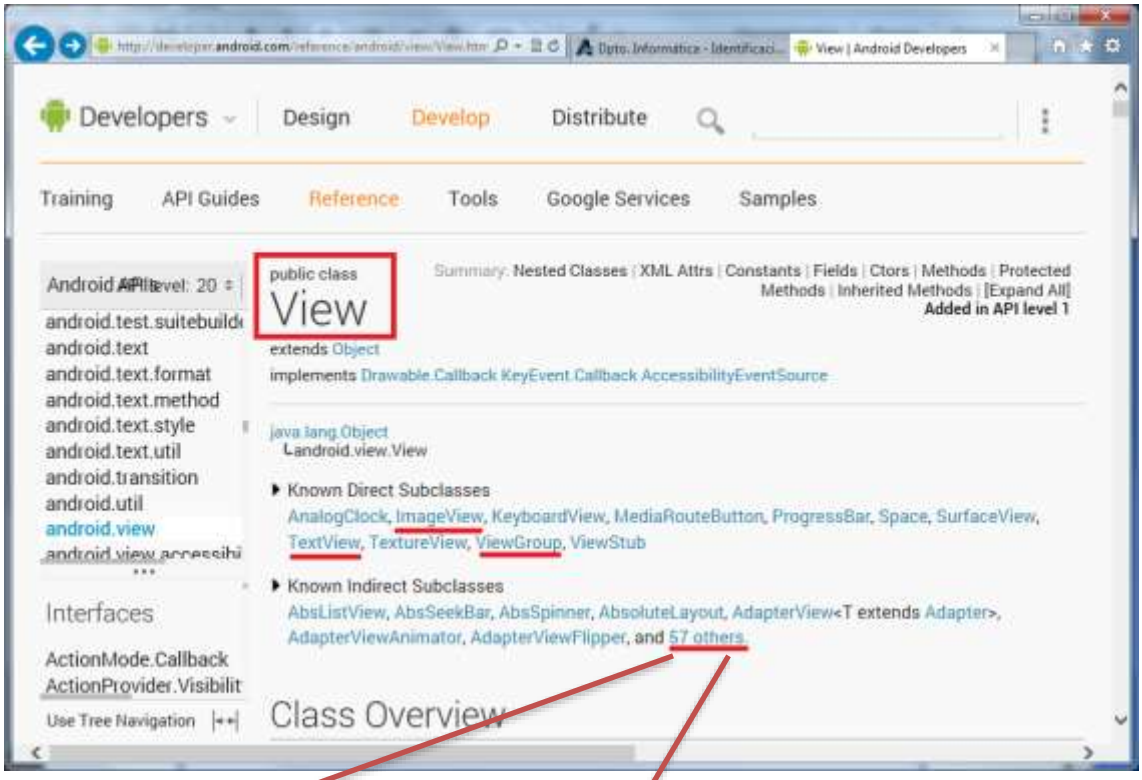
- Cada fichero XML asociado a una pantalla/layout debe contener un elemento raíz y, dentro de él, se podrán añadir más layouts y componentes hijos hasta construir una jerarquía de Vistas (Views) que definirán la pantalla/layout.

- 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>
```

Documentación en http://developer.android.com/reference/android/view/View.html

(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)



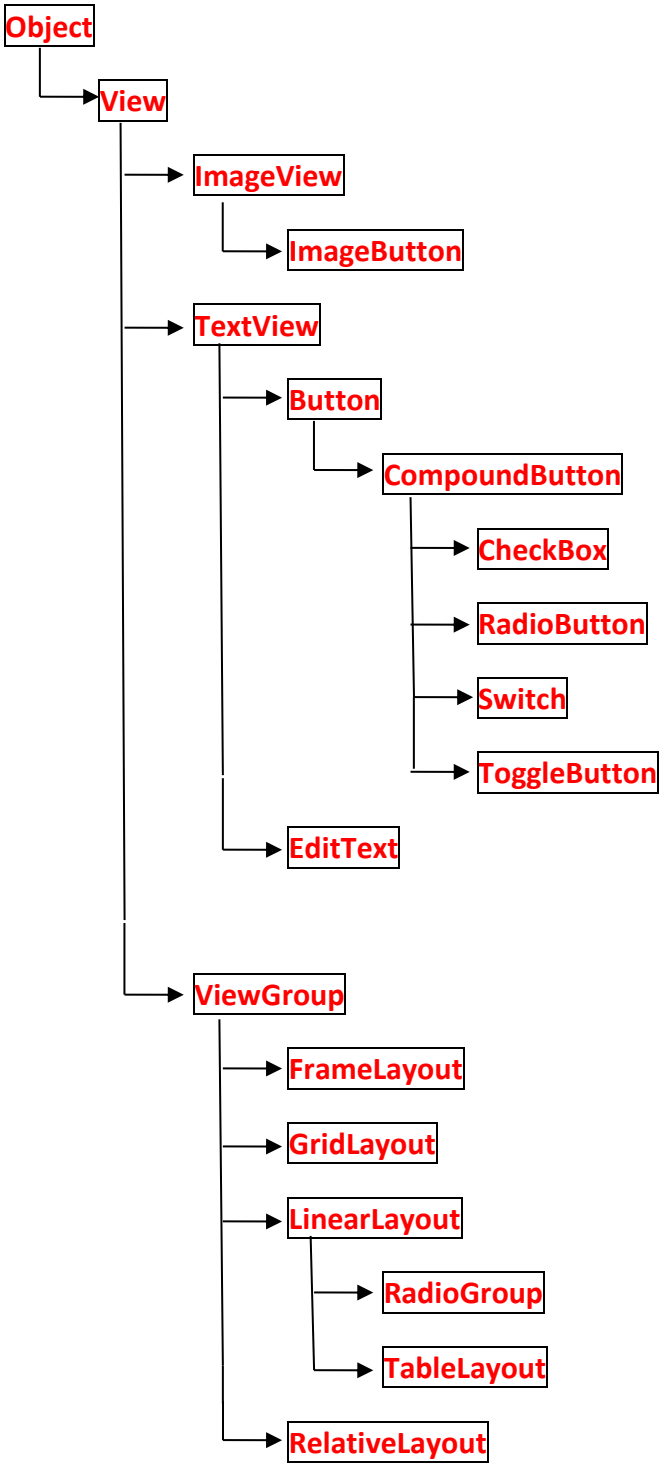
Button	Represents a push-button widget.
CheckBox	A checkbox is a specific type of two-states button that can be either checked or unchecked.
EditText	EditText is a thin veneer over TextView that configures itself to be editable.

...

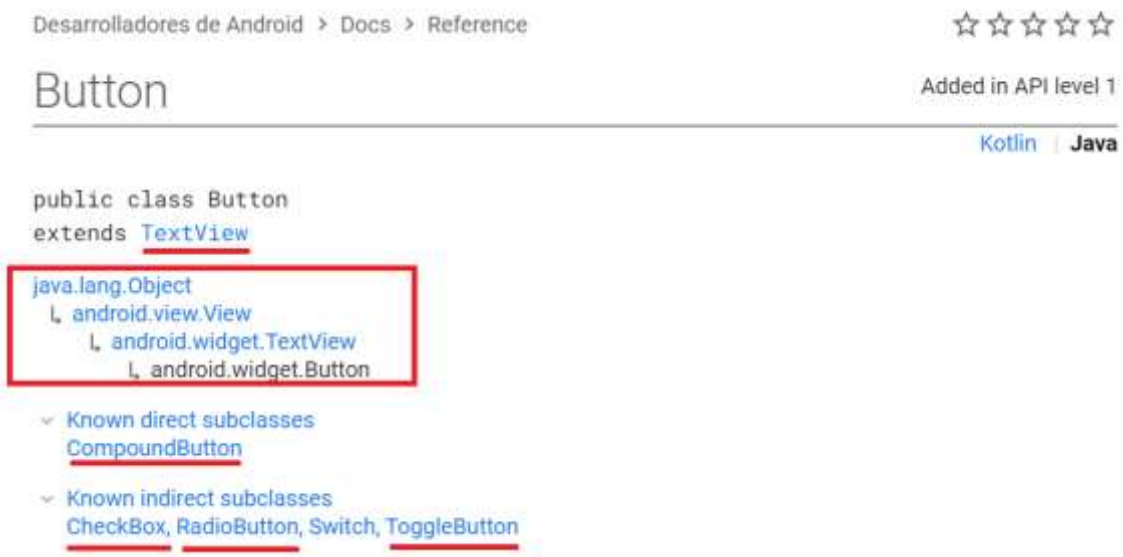
FrameLayout	FrameLayout is designed to block out an area on the screen to display a single item.
LinearLayout	A Layout that arranges its children in a single column or a single row.
RelativeLayout	A Layout where the positions of the children can be described in relation to each other or to the parent.
TableLayout	A layout that arranges its children into rows and columns.

...

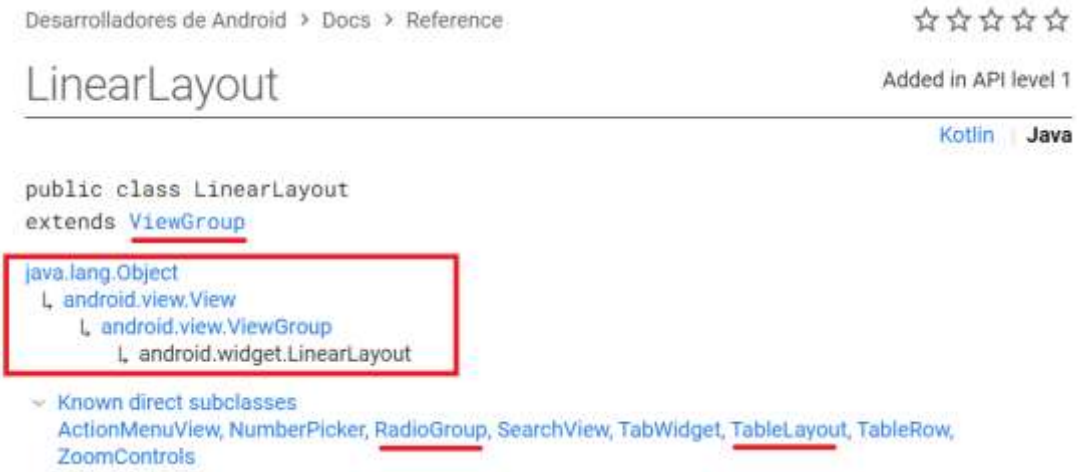
RESUMEN DE LA JERARQUÍA DE LA CLASE VIEW



Por ejemplo, para la vista **Button**

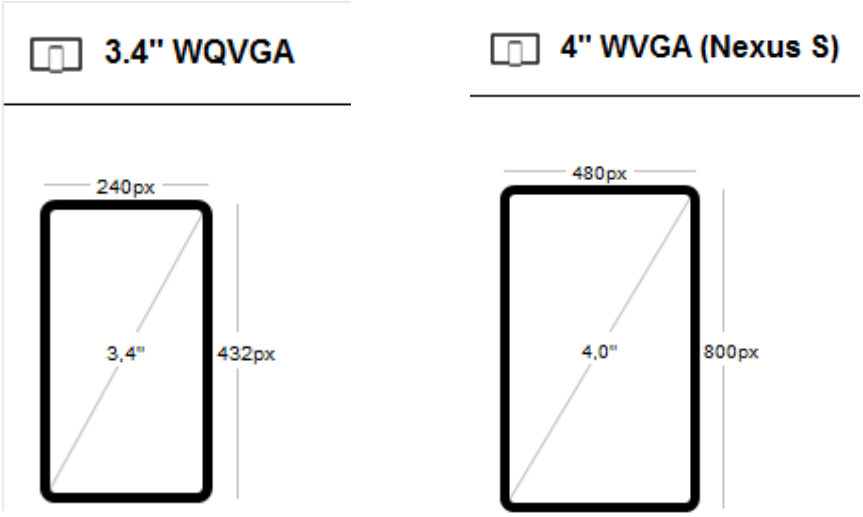


Por ejemplo, para la vista **LinearLayout**



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.

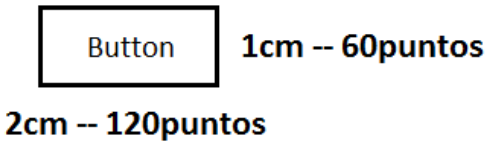


- La **densidad** de una pantalla se mide en:
  - **Puntos-por-pulgada** (**ppp**) o su equivalente
  - **Dots-per-inch** (**dpi**)

Es deci**r: ppp ≈ 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**)

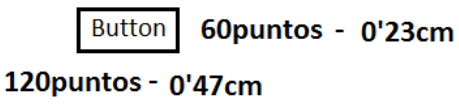
  Por ejemplo, un botón de 2cm*1cm tendría una medida en pixels de aproximadamente 120*60 pixels en una pantalla de densidad media o mdpi.



- Pero existen otros valores de densidades…

120 dpi	**ldpi**	*0.75
160 dpi	**mdpi**	*1
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-independient-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

  Nº pixels = nº dp * (valor dpi/160)

  Por ejemplo:

  120dp 120 * (160/160) = **120 pixels en pantalla mdpi**

  120dp 120 * (320/160) = **240 pixels en pantalla xhdpi**

  120dp 120 * (640/160) = **480 pixels en pantalla xxxhdpi**

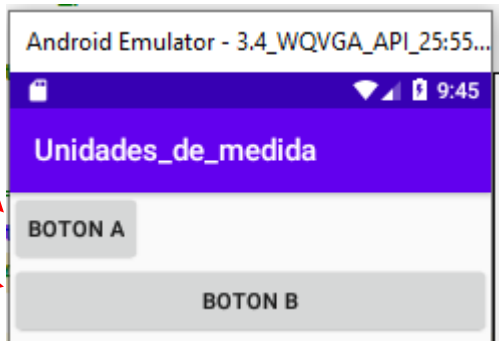
- Podemos ver esto con las capturas de un proyecto cuyo layout consta de 3 botones, dimensionados con diferentes unidades de medida, y **visualizado en dos terminales de diferente densidad**:

```
<?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>
```

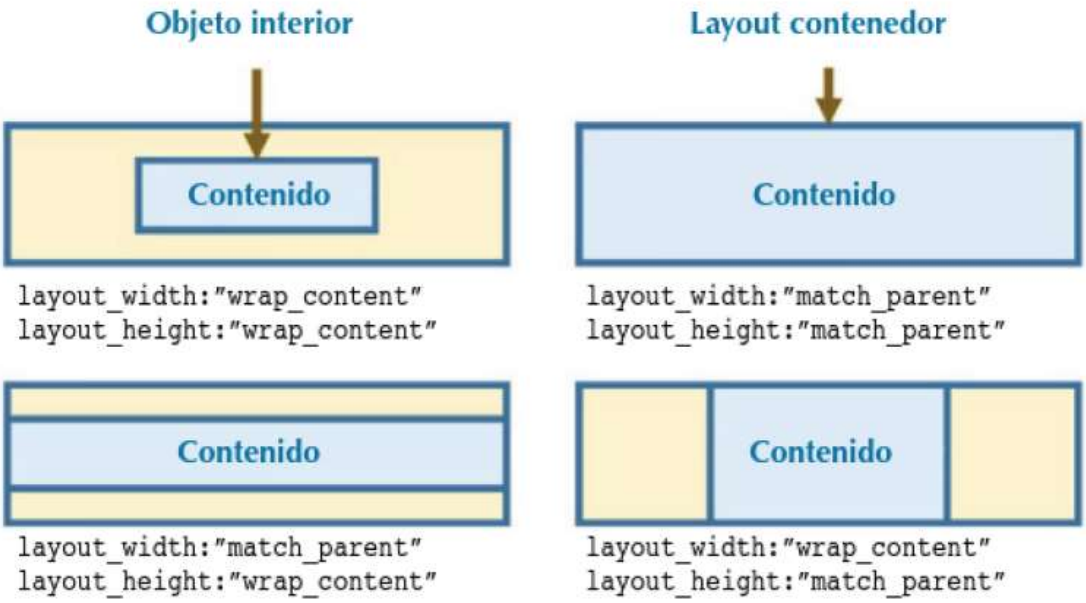
- También en este ejemplo observamos otras dos formas de indicar los tamaños de las vistas, sin especificar un valor numérico seguido de una unidad, sino mediante dos **palabras reservadas**:
    - El valor "**match-parent**" hace que el objeto o vista se expanda hasta ocupar todo el espacio disponible 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" />
```



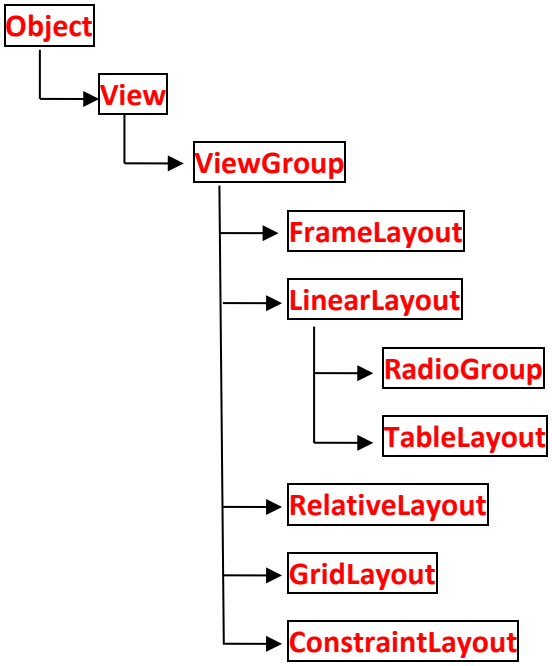
- A modo de resumen:



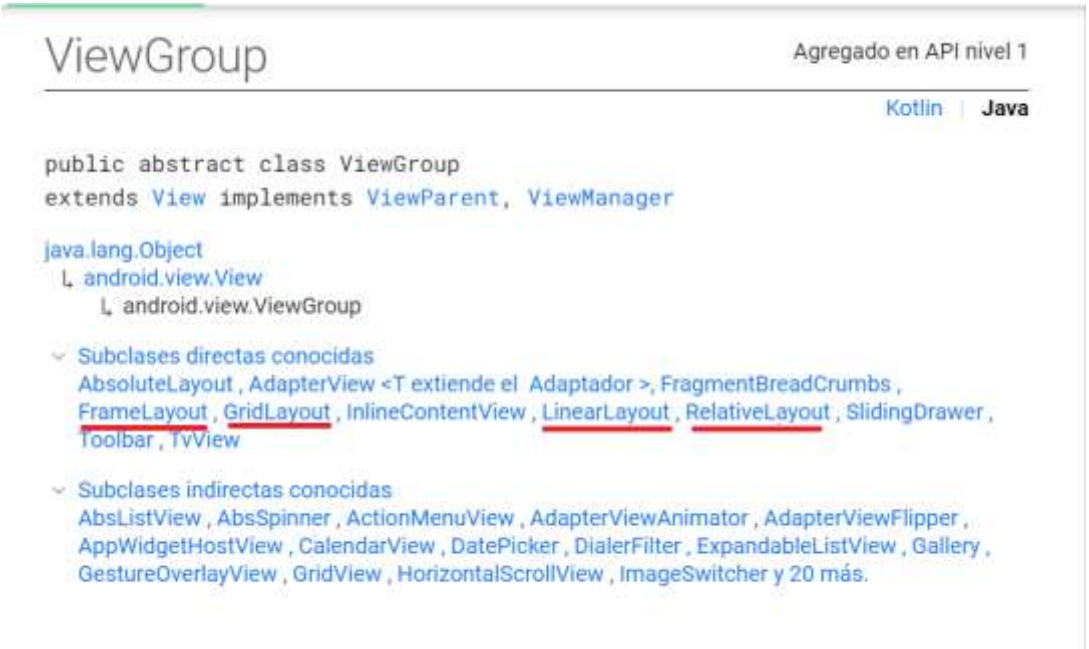
(imagen obtenida de **CABRERA RODRIGUEZ: "Programación multimedia y dispositivos móviles". Ed. Síntesis**)

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 , TvView

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

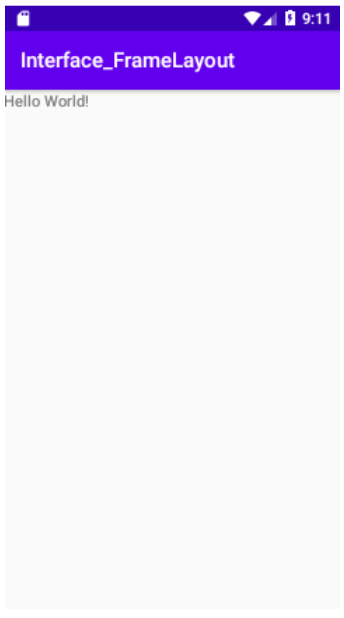
Panel Marco (FrameLayout)

- 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>
```

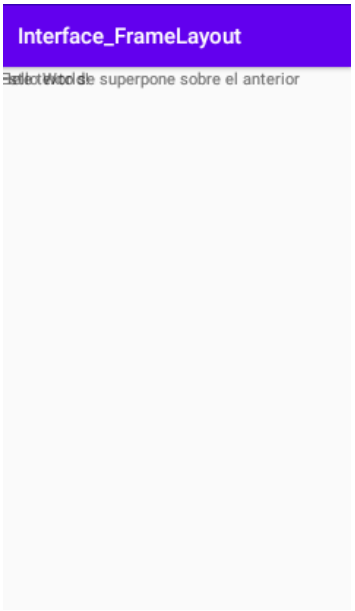
  Ejecución en el emulador:



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

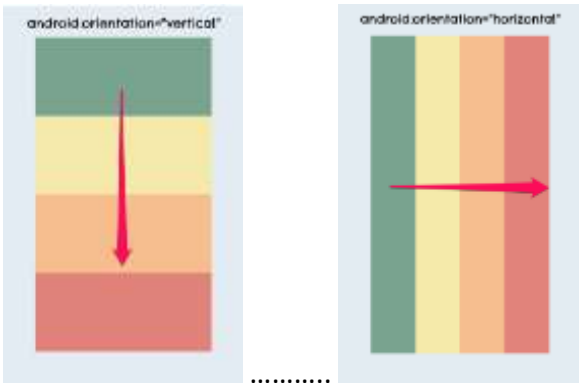
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<FrameLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <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:

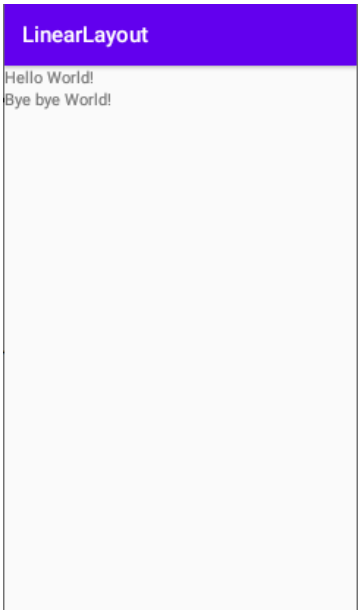
- **Dirección**: el reparto proporcional sólo se realizará en la misma dirección en la que se haya definido el layout (vertical u horizontal).
- **Tamaño**: los elementos que se vayan a dimensionar de forma proporcional deben tener un tamaño de 0dp en la dirección elegida (width=0dp para horizontal; 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:

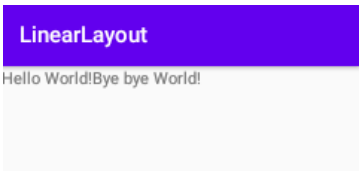
Archivo **activity_main.xml**

```
<?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:

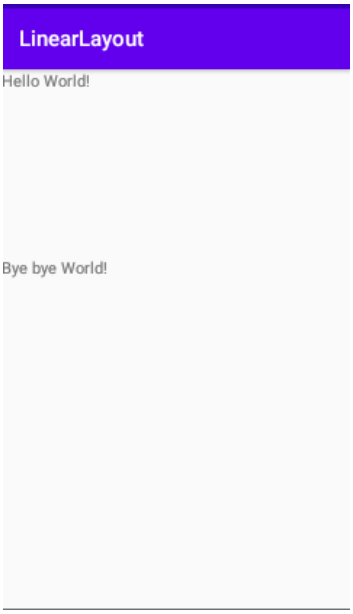


Si cambiamos el valor de orientation observamos cómo cambia la visualización:



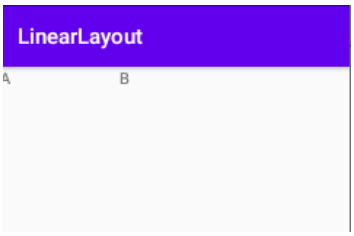
- Ejemplo:
  Vamos a probar la propiedad **layout_weight** en el layout con **orientación vertical**, con los valores 1 para el primer componente TextView y 2, para el segundo.

  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.

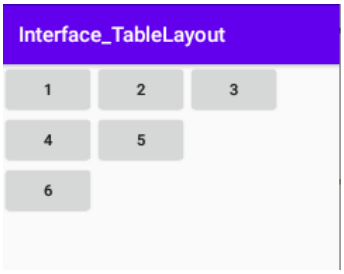
- Ejemplo:
  Creamos un proyecto de nombre "**Interface_TableLayout**", con una serie de elementos de tipo botón, para mejorar la visualización

  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" />
```

```
        <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>
```

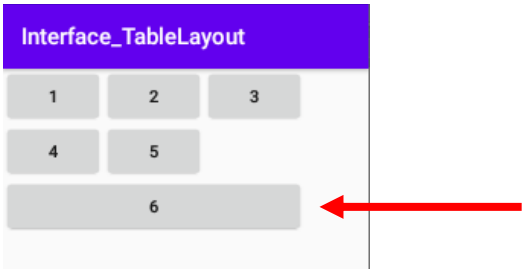
Ejecución en el emulador:



(El aspecto puede variar en función del terminal

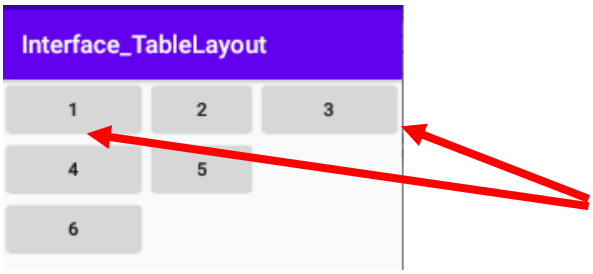
- **Propuesta**: Vamos a expandir la última celda para que ocupe el espacio de las tres columnas, mediante `android:layout_span="3"`

  Ejecución en el emulador:



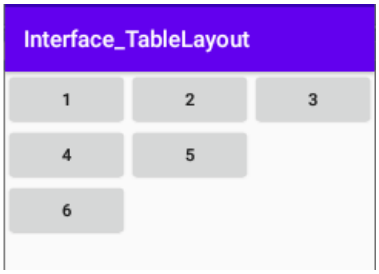
- **Propuesta**: Expandir las columnas 1 y 3 para que ocupen el ancho que queda libre a la derecha de la pantalla del dispositivo, mediante `android:stretchColumns="0,2"`

  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**

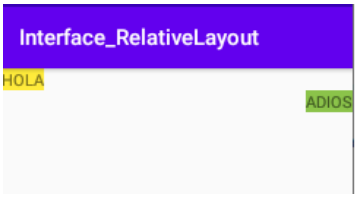
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <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>
```

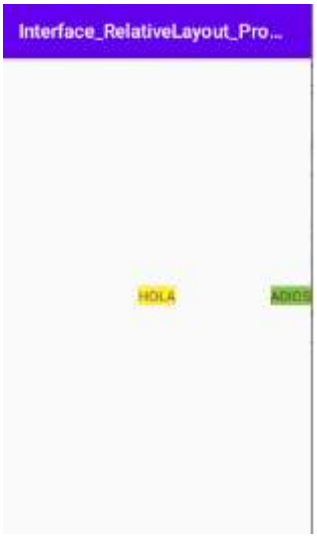
Ejecución en el emulador:

- **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.

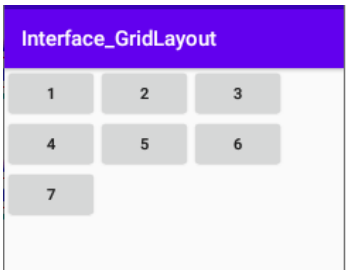
- Ejemplo:
  Creamos un proyecto de nombre "**Interface_GridLayout**", con una serie de elementos de tipo botón, de forma similar a como hicimos con TableLayout. En este caso, los botones se irán colocando ordenadamente por filas hasta completar el número total.

  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"
```

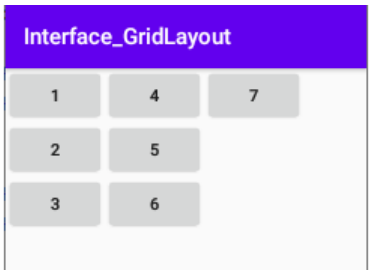
```
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="5" />
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="6" />
        <Button
            android:layout_width="wrap_content"
      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

Ejecución en el emulador:



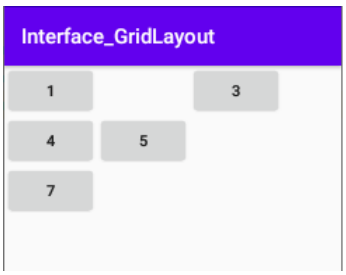
- **Propuesta**: cambiamos el atributo `android:orientation="vertical"`

  Ejecución en el emulador:



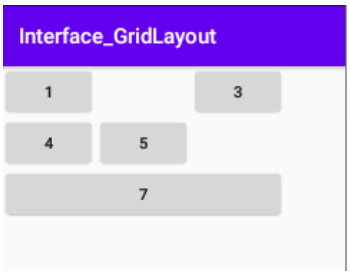
- **Propuesta**: dejamos una o varias posiciones vacías, simplemente no incluyendo ningún botón en esa posición. Para ello, se indicará la posición de cada uno de los botones existentes mediante las propiedades ***android:layout_row*** y ***android:layout_column***.

  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".

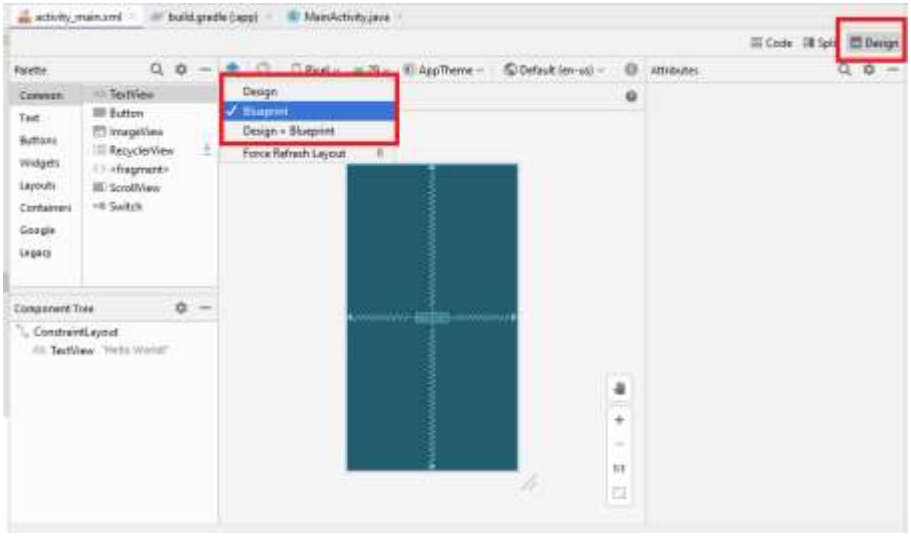
  Ejecución en el emulador:



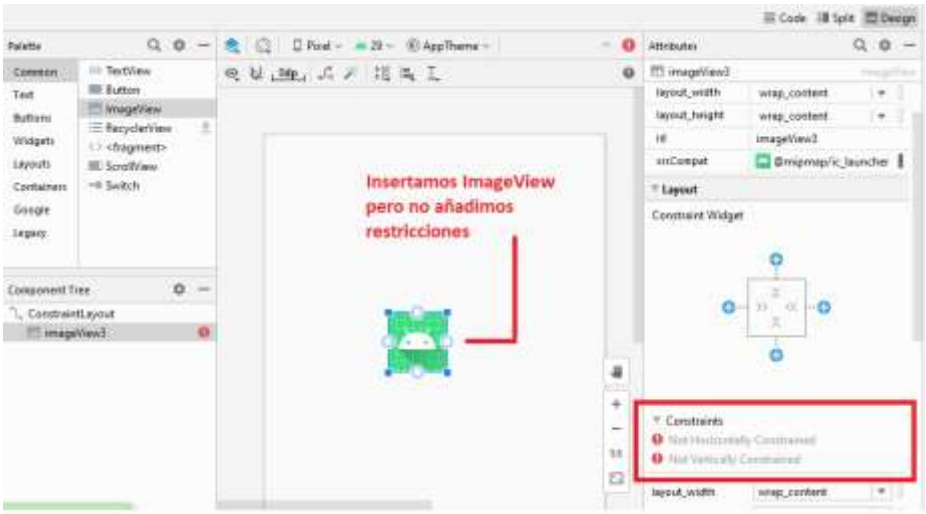
Panel ConstraintLayout

Documentación ofical: **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:

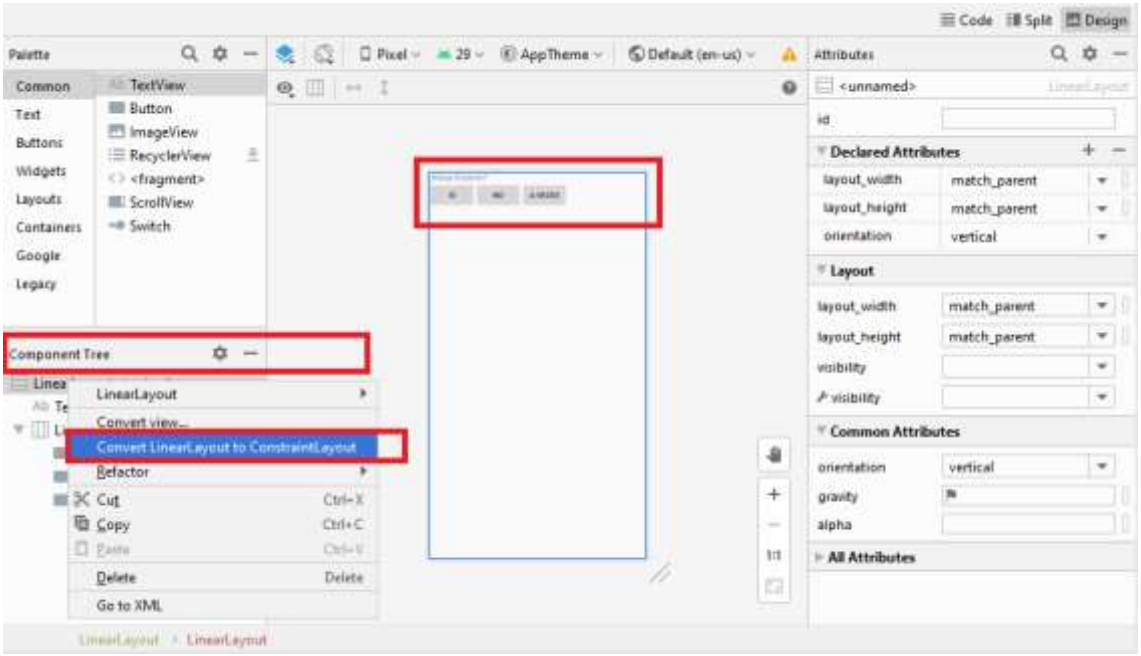


Ejecución en el emulador:

- **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
```

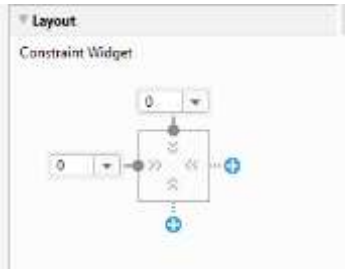
- Por ello, para poder utilizar este modelo de Layout se debe incorporar la correspondiente librería al proyecto, como una dependencia en el archivo **build.gradle** de la aplicación:

- 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**

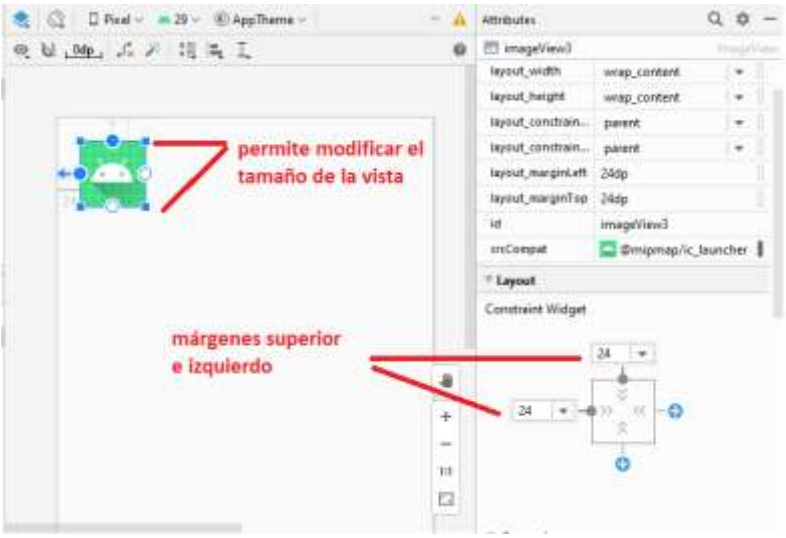
  - Se pueden añadir restricciones simples mediante los puntos de anclaje de cada elemento:

  - 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.

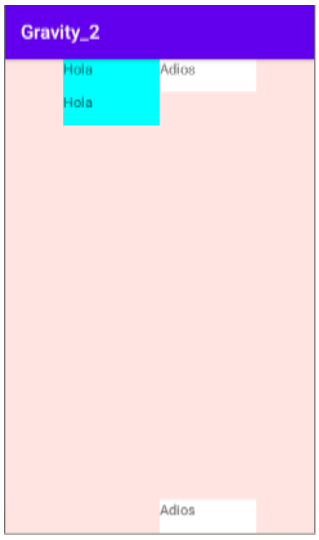
EJEMPLO

```
<?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>
```

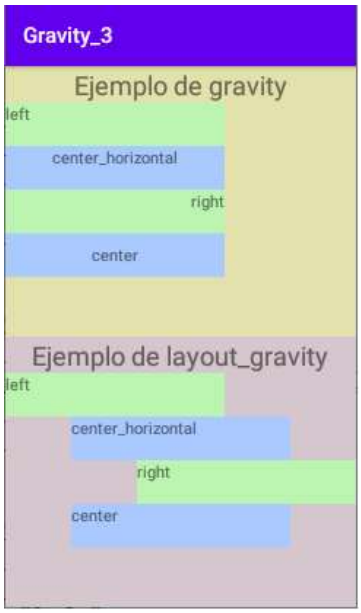


- Igual que en el ejemplo anterior, el atributo **android:gravity** tiene el valor **"center_horizontal"**. La diferencia es que, ahora, el segundo TextView utiliza el parámetro **android:layout_gravity** con el valor **"bottom"**, lo que provoca que se alinee con la parte inferior del LinearLayout que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

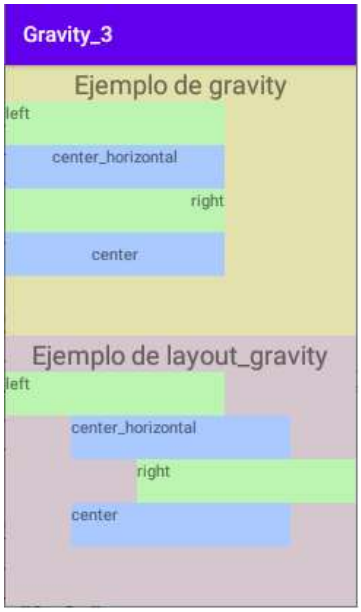
EJEMPLO

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

```
c<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"
```

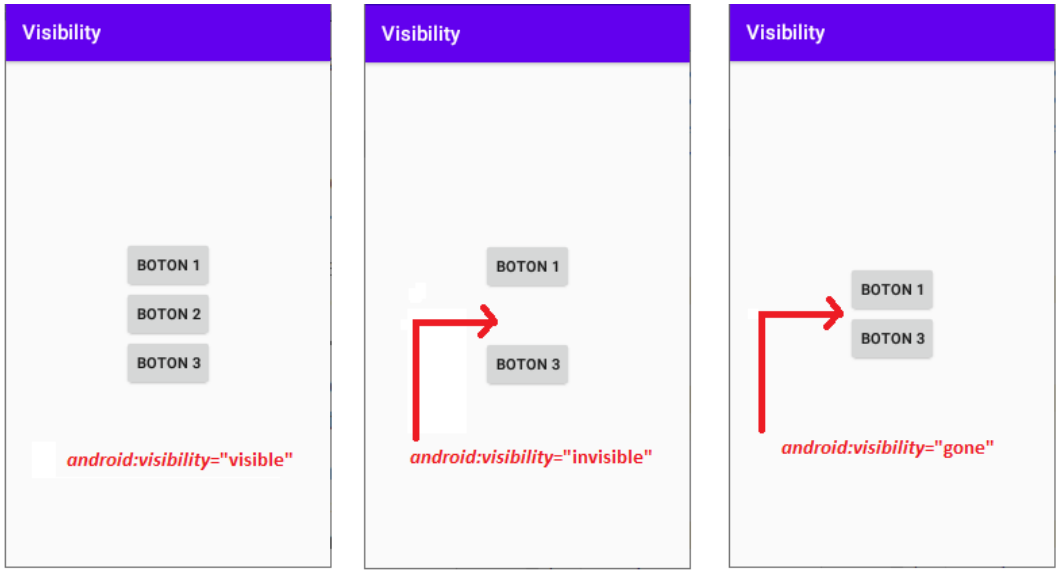


```
            android:textSize="24sp"
            android:text="Ejemplo de layout_gravity" />
        <TextView
            android:layout_width="200dp"
            android:layout_height="40dp"
            android:layout_gravity="left"
            android:background="#bcf5b1"
            android:text="left"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

        <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.**