Índice

Ejercicios Unidad 16 - Abstracción

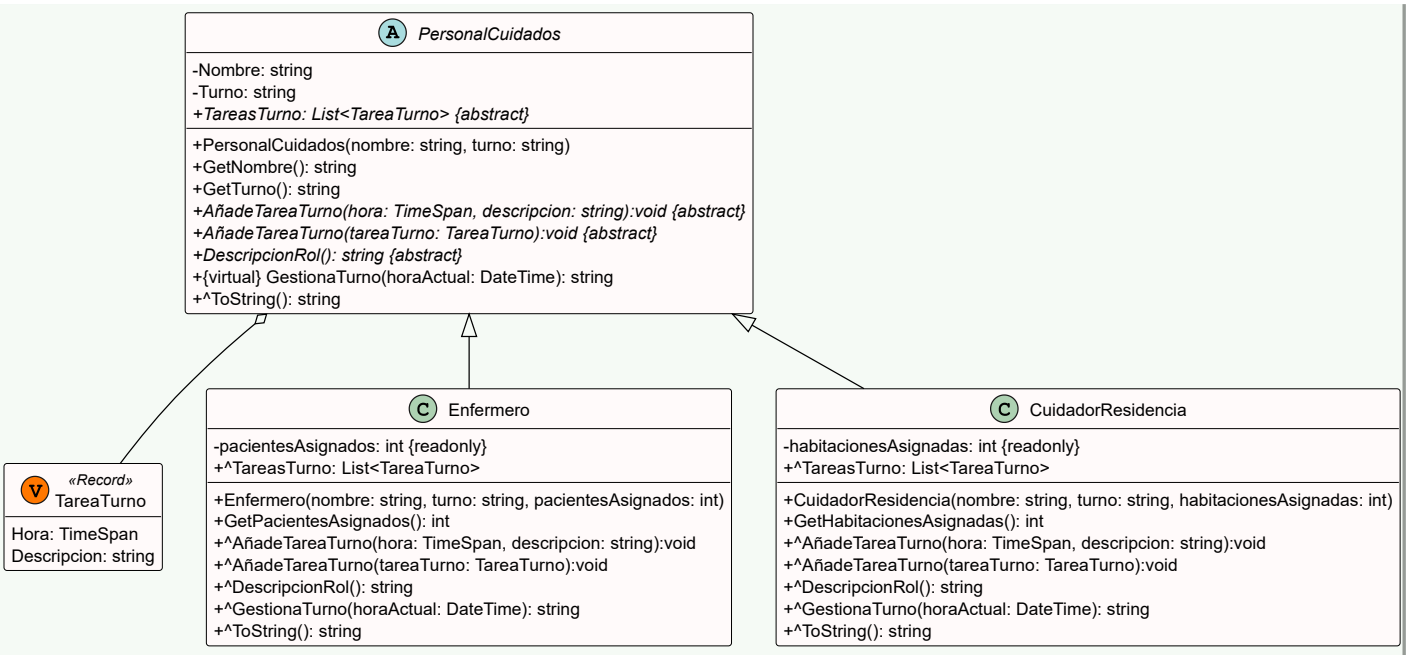
Descargar estos ejercicios

> **Antes de empezar**
>
> Para realizar estos ejercicios, deberás descargar los recursos del enlace de proyecto_poo_roles_abstracción. Como puedes ver, la solución está compuesta de varios proyectos. Cada uno de ellos corresponde con un ejercicio, deberás implementar todo el código, tanto de la Main como de los métodos que se piden en cada ejercicio. Cada proyecto contiene el test correspondiente, que deberás pasar para comprobar que has hecho el ejercicio correctamente.

Ejercicio 1. Abstracción en gestión de personal de cuidados

Implementa una jerarquía de clases para gestionar personal de cuidados en un centro. La clase base `PersonalCuidados` será no instanciable y dos subclases concretas: `Enfermero` y `CuidadorResidencia`.

```
Ejercicio 1: Gestión de personal de cuidados

Creando personal...

Mostrando información:
Personal: Ana Ruiz - Rol: Enfermero
 Turno: Noche
 Pacientes asignados: 12
Descripción: Supervisa y administra medicación a los pacientes.
   - Tareas asignadas:
    [08:00] Entrega de turno y repaso de incidencias.
    [23:00] Realiza ronda de control y prepara medicación nocturna.;
Personal: Luis Pérez - Rol: CuidadorResidencia
 Turno: Mañana
 Habitaciones asignadas: 3
Descripción: Ayuda en las actividades diarias y acompaña a los residentes.
   - Tareas asignadas:
    [07:00] Ayuda en el aseo matutino.
    [15:00] Revisión de habitaciones y apoyo a residentes con necesidades especiales.;

  - Gestión de turno a las 23:00:
    Enfermero: [23:00] Realiza ronda de control y prepara medicación nocturna.
    Cuidador: [15:00] Revisión de habitaciones y apoyo a residentes con necesidades especiales.

  - Gestión de turno a las 15:00:
    Enfermero: [08:00] Entrega de turno y repaso de incidencias.
    Cuidador: [15:00] Revisión de habitaciones y apoyo a residentes con necesidades especiales.

Presiona cualquier tecla para salir...
```



Requisitos

Algunos de los elementos más específicos que se tienen que implementar son:

- Clase abstracta `PersonalCuidados`:
  - Propiedad abstracta `TareasTurno` (lista de `TareaTurno`) que almacena las tareas asignadas a cada tipo de personal según la hora.`
  - Método redefinible `GestionaTurno(horaActual: DateTime): string` que busca en la lista `TareasTurno` la tarea correspondiente a la hora indicada y devuelve una cadena con la hora y la descripción de la tarea. Si no hay tarea exacta, devuelve la tarea más próxima anterior o un mensaje por defecto.
  - Método virtual `ACadena()` que devuelve la información común y la descripción del rol
- En el programa principal crea un método GestionPersonal donde deberás crear los objetos necesarios y las llamadas a los métodos para conseguir una salida como la que se muestra, usando el polimorfismo de datos.

Ejercicio 2. Abstracción en gestión de agenda de horarios

Implementa una jerarquía de clases para gestionar una agenda de horarios usando un **union type** para el rango temporal del evento.

```
Ejercicio 2: Gestión de agenda de horarios

Creando eventos...

Evento: CitaMedica

  - Evento -> Desde: 2025-09-10 09:30, Hasta: 2025-09-10 10:00 -  Cita Médica: Consulta Cardiología
    Dirección: Av. de la Salud, 15

  - Evento -> Desde: 2025-09-10 00:00, Hasta: 2025-09-10 23:59 -  Reunión: Reunión de proyecto - To
    Asistentes: Ana, Juan, Marta

  - Evento -> Desde: 2025-09-01 00:00, Hasta: 2025-10-01 00:00 -  Cita Médica: Consulta Revisión me
    Dirección: C/ Mayor, 22

Presiona cualquier tecla para salir...
```

Requisitos:

El union type debe implementarse como un record abstracto `RangoEvento` con variantes:

- `TodoElDia` vacia.
- `HorarioEspecifico` (con inicio y fin) ambos de tipo `DateTime`
- `TodoElMes` (con nombre del mes, string)

La clase base abstracta `EventoAgenda` debe tener:

- Propiedad `Descripcion` (string, solo lectura)
- Propiedad `FechaInicio` (DateTime, solo lectura)
- Propiedad `FechaFin` (DateTime, solo lectura)
- Constructor que recibe la descripción y un parámetro de tipo union type `RangoEvento`. El constructor debe asignar `FechaInicio` , `FechaFin` y una aclaración a la `Descripcion` con información según el tipo de rango recibido (usando `switch` **de expresión**, **tuplas** y las funciones del `DateTime` para formatear las entradas).
  Para calcular la fecha de inicio y fin de todo el día puedes usar las propiedades:

  ```
  // Obtiene las 00:00:00 horas del día actual
  DateTime inicioDia = DateTime.Today;
  // Obtiene las 23:59:00  horas del día actual
  DateTime finDia = DateTime.Today.AddDays(1).AddMinutes(-1);
  ```

  Para calcular el inicio y fin del mes actual puedes usar:

```
// Obtiene las 00:00:00 horas del día 1 del mes actual.
DateTime inicioMes = new DateTime(DateTime.Today.Year, DateTime.Today.Month, 1);
// Obtiene las 00:00:00 horas del día 1 del mes siguiente.
DateTime finMes = inicioMes.AddMonths(1);
```

- Método abstracto `DescripcionEvento()`
- Sobrescribe `ToString()` para mostrar: descripción, fecha de inicio y fecha de fin.

Debes crear al menos dos concreciones:

- `CitaMedica` (hereda de `EventoAgenda`):
  - Propiedad adicional: `direccion` (string)
  - Constructor igual que la base, añadiendo la dirección.
  - Sobrescribe `DescripcionEvento()` que devolverá el texto: "`Cita Médica`".
  - Sobrescribe `ToString()` para añadir información relevante de la cita, incluyendo la dirección.
- `ReunionTrabajo` (hereda de `EventoAgenda`):
  - Propiedad adicional `asistentes` (`List<string>`)
  - Constructor que recibe descripción, rango y lista de asistentes.
  - Sobrescribe `DescripcionEvento()` que devolverá el texto: "`Reunión`".
  - Sobrescribe `ToString()` para añadir información relevante de la reunión, incluyendo los asistentes.

En la clase `Program`, implementa un método `GestionaEventos` que permita crear eventos de diferentes tipos (`CitaMedica` y `ReunionTrabajo`) usando las tres variantes de `RangoEvento` (`HorarioEspecifico`, `TodoElDia`, `TodoElMes`).

Ejercicio 3. Validación de formularios con records y clases abstractas

En este ejercicio trabajarás con el patrón de validación usando records y clases abstractas. Utiliza como base el ejemplo del tema:

```
public abstract record Validacion
{
    public record Exito() : Validacion;
    public record Error(string Mensaje) : Validacion;
}

public static class Validador
{
    public static Validacion ValidaDni(string dni) =>
        !string.IsNullOrWhiteSpace(dni) && dni.Length == 9
            ? new Validacion.Exito()
            : new Validacion.Error("El DNI debe tener 9 caracteres.");

    public static Validacion ValidaNombre(string nombre) =>
        !string.IsNullOrWhiteSpace(nombre)
            ? new Validacion.Exito()
            : new Validacion.Error("El nombre no puede estar vacío.");

    public static Validacion ValidaFechaNacimiento(DateTime fecha) =>
        fecha < DateTime.Today.AddYears(-10)
            ? new Validacion.Exito()
            : new Validacion.Error("La fecha de nacimiento no es válida.");
}
```

```
Ejercicio 3: Validación de formularios

Para las entradas de datos...
Estudiante: DNI=12345678A, Nombre=Ana Ruiz, FechaNacimiento=10/05/2005, Estudios=Informática
    Validación: INCORRECTO -> Los estudios no están definidos

Estudiante: DNI=, Nombre=Pedro, FechaNacimiento=10/05/2005, Estudios=DAM
    Validación: INCORRECTO -> El DNI debe tener 9 caracteres.

Profesor: DNI=87654321B, Nombre=Luis Pérez, FechaNacimiento=20/11/1980, Especialidad=Matemáticas, D
    Validación: CORRECTO -> El profesor Luís Pérez con DNI: 87654321B y de la especialidad de matem

Presiona cualquier tecla para salir...
```

Requisitos:

- Implementa una clase abstracta `Formulario` con las propiedades básicas:
  - `Dni` (string)

    - `Nombre` (string)
    - `FechaNacimiento` (DateTime)
    - Una propiedad anulable `Validacion` que devuelva un objeto `Validacion` y valide todas las propiedades usando la clase `Validador`.
- Crea dos subclases:
    - `Estudiante` con la propiedad adicional: `Estudios` (string) y que valide también que los estudios pertenezcan al enumerado de la clase Estudiante `Estudios [SMR, ASIR, DAM, DAW]`.
    - `Profesor` con las propiedades adicionales: `Especialidad` (string), `Departamento` (string) valida que ambas propiedades no estén vacías y que el departamento esté formado por cuatro letras mayúsculas (ejemplo: INFO, MATE, INGL).
- Para todas las clases, anula el ToString para que se muestre una representación del objeto
- Modifica la clase de utilidad `Validador` añadiendo los métodos necesarios.

En el programa principal, crea un método `GestionaFormularios` para crear una lista de formularios con objetos de ambos tipos, muestra la información y el resultado de la validación de cada uno.

Ejercicio 4. Interfaces: Gestión de sesiones deportivas y clonación

En este ejercicio crearás una interfaz propia junto con la implementación de `IComparable` para modelar sesiones de entrenamiento de distintos deportes.

```
Ejercicio 4: Interfaces y entrenamiento

Creando sesiones...

Mostrando Sesiones realizadas...
Sentadillas (Basica) - Duración: 20 min
  Intensidad: 6
  Calorías estimadas: 157,00 kcal
  Fecha: 2025-09-10

Sentadillas (Peso) - Duración: 25 min
  Intensidad: 8
  Calorías estimadas: 267,00 kcal
  Fecha: 2025-09-10

Running - Duración: 45 min
  Intensidad: 4 - Distancia: 7,5 km
  Calorías estimadas: 291,00 kcal
  Fecha: 2025-09-11

Comparaciones:
  Sentadillas (Peso) vs Sentadillas (Basica): > (mayor gasto calórico)

Presiona cualquier tecla para continuar...
```

Requisitos:

- Interfaz a definir `IEntrenamientoDeportivo`
  - Propiedad de solo lectura `Deporte` (string)
  - Propiedad `DuracionMinutos` (int)
  - Propiedad de solo lectura `Intensidad` (int)
  - Propiedad de solo lectura y calculada `CaloriasEstimadas` (double). Donde la formula para el calculo puede ser ***DuracionMinutos * Intensidad * factor***, donde factor será un elemento que dependerá del deporte (por ejemplo: Running=1.2, Ciclismo=1.0, Natacion=1.5, Sentadillas=1.3, Otro=0.9).
  - Método `IniciaSesion(): void` método que será llamado cuando se inicie la sesión
  - Método `TerminaSesion(): void` método que será llamado cuando se acabe la sesión y aprovechará para calcular la duración en minutos.
- Clase `Sentadillas` que implementa `IEntrenamientoDeportivo` e `IComparable`. Con los siguientes elementos propios:
  - Enumerado `TipoSentadillas` con los valores [Basica=1, Bulgara=2, Salto=4, Peso=7]
  - Propiedad `Fecha` (DateTime)

    - Propiedad `Tipo` (TipoSentadillas)
    - Atributo privado `inicioSesion` (DateTime), para guardar el momento de inicio sesión
    - `CaloriasEstimadas` se le sumará el valor asociado a tipo de sentadillas.
    - Anular el ToString para devolver una cadena con deporte, duración, intensidad, calorías estimadas y fecha formateada.
    - Implementación de `IComparable` entre dos tipos de sentadillas distintos, usando las calorias gastadas como referencia.
- Clase `Running` que implementa `IEntrenamientoDeportivo` con los siguientes elementos propios:
    - Propiedad `DistanciaKm` (double)
    - El cálculo de `CaloriasEstimadas` será la fórmula base + (DistanciaKm * 10).
    - ToString devolverá deporte, duración, intensidad, distancia y calorías.

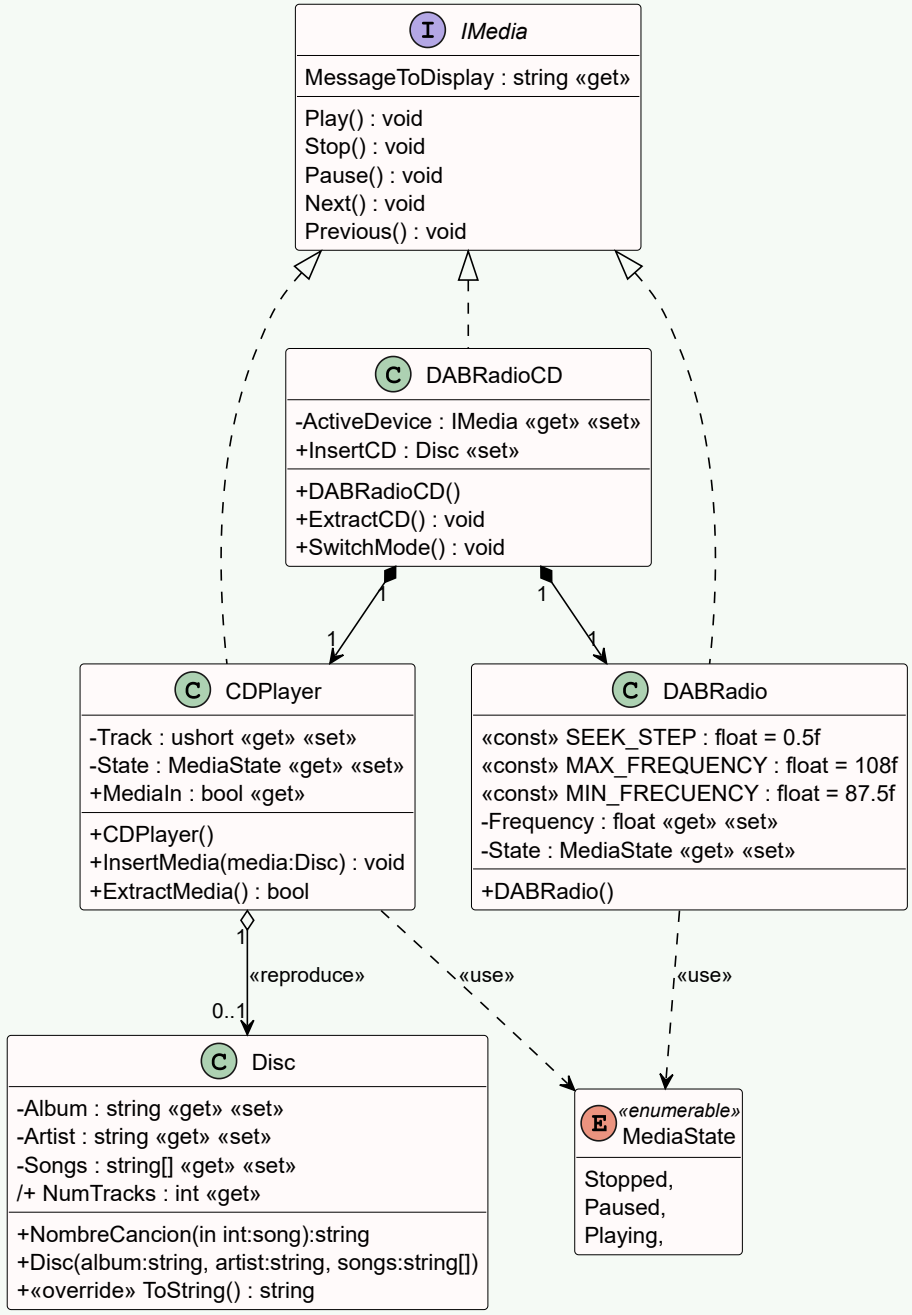
Ejercicio 5. Sistema de reprodución de audio

Vamos a diseñar las clases para un posible sistema operativo de una antigua radio de coche con DAB (**Digital Audio Broadcasting**) y un reproductor de CD.

En el programa principal copiaremos el siguiente código a completar, que nos permitirá deducir funcionalidades:

```
public static void Main() {
    string[] canciones = {
        "Wanna Be Startin' Somethin", "Baby Be Mine", "The Girl Is Mine", "Thriller", "Beat It",
        "Billie Jean", "Human Nature", "P.Y.T. (Pretty Young Thing)", "The Lady in My Life"};
    Disc thriller = new Disc("Thriller", "Michael Jackson", canciones);
    DABRadioCD radioCD = new DABRadioCD();
    ConsoleKeyInfo tecla = new ConsoleKeyInf();
    do {
        try {
            Console.WriteLine(radioCD.MessageToDisplay);
            tecla = Console.ReadKey(true);
            Console.Clear();
            switch (tecla.KeyChar) {
                ...
                case '7':
                    radioCD.InsertCD = thriller;
                break;
                ...
            }
        }
        catch (Exception e) {
            Console.WriteLine(e.Message);
        }
} while (tecla.Key != ConsoleKey.Escape);
```

Además de implementar el diagrama de clases siguiente:


IMedia
MessageToDisplay : string «get»
Play() : void
Stop() : void
Pause() : void
Next() : void
Previous() : void
DABRadioCD
-ActiveDevice : IMedia «get» «set»
+InsertCD : Disc «set»
+DABRadioCD()
+ExtractCD() : void
+SwitchMode() : void
1
1
1
1
CDPlayer
-Track : ushort «get» «set»
-State : MediaState «get» «set»
+MediaIn : bool «get»
+CDPlayer()
+InsertMedia(media:Disc) : void
+ExtractMedia() : bool
DABRadio
«const» SEEK_STEP : float = 0.5f
«const» MAX_FREQUENCY : float = 108f
«const» MIN_FRECUENCY : float = 87.5f
-Frequency : float «get» «set»
-State : MediaState «get» «set»
+DABRadio()
1
«reproduce»
0..1
«use»
«use»
Disc
-Album : string «get» «set»
-Artist : string «get» «set»
-Songs : string[] «get» «set»
/+ NumTracks : int «get»
+NombreCancion(in int:song):string
+Disc(album:string, artist:string, songs:string[])
+«override» ToString() : string
«enumerable»
MediaState
Stopped,
Paused,
Playing,

```
MODO: CD
STATE: PLAYING... Album: Thriller Artist: Michael Jackson. Track 3 - The Girl Is Mine
[1]Play [2]Pause [3]Stop [4]Prev [5]Next [6]Switch [7]Insert CD [8]Extract CD, [ESC]Turn off
```

Requisitos:
Que completaremos con las siguientes funcionalidades.

Tendremos una clase `DABRadioCD` que estará compuesta por dos dispositivos un reproductor de `CD` y un sintonizador `DAB`.

En el reproductor de CD además podremos tener un Compat Disc® representado por la clase `Disc`.

- La clase `Disc` tendrá un método NombreCancion que permitirá acceder al título de cada canción y una sobreescritura de ToString que permitirá ver el nombre del álbum y el artista de la canción.

> 📌 **Nota:** Recuerda que en C# los Get (Accesores), Set (Mutadores) son Propiedades y que los campos se pueden implementar a través de **Propiedades Autoimplementadas**.

- El reproductor de CD implementa la interfaz **IMedia** con la funcionalidad:
  - **MessageToDisplay**: Propiedad que devuelve un mensaje para el Display del `DABRadioCD` con el estado del reproductor. Devolviendo NO DISC si no hay un disco en su interior. Además, en este caso el resto de opciones de reproducción deberían devolver el mismo mensaje, no teniendo efecto.
  - **Play**: Que reproducirá el disco desde la pista `1`, si el reproductor está parado o desde la pista `correspondiente` si está pausado. Devolviendo en MessageToDisplay el estado, la información del CD y la pista que está sonando ...
    PLAYING... Album: Thriller Artist: Michael Jackson Track 1 - Wanna Be Startin' Somethin
  - **Stop**: Parará la reproducción. Devolviendo MessageToDisplay...
    STOPPED... Album: Thriller Artist: Michael Jackson
  - **Pause**: Pausará la reproducción si está sonando y la reanudará si está pausada. Si pasa a pausado, MessageToDisplay devolverá…
    PAUSED... Album: Thriller Artist: Michael Jackson. Track 1 - Wanna Be Startin' Somethin
  - **Next/Previous**: Si esta sonando, buscará la anterior o siguiente pista a reproducir de forma cíclica. Esto es, si llega al final irá al principio y viceversa. Además, si está pausado empezará a reproducir la nueva pista.
- El sintonizador de DAB implementa el interfaz `IMedia` con la funcionalidad, empezará parada.
  - **MessageToDisplay**: Propiedad que devuelve un mensaje para el Display del DABRadioCD con el estado de la radio.
  - **Play**: Que sintonizará la primera frecuencia de la banda de FM (`MIN_FREQUENCY`) si estaba apagada (OFF) o continuará con el streaming almacenado en el buffer si estaba pausada. Devolviendo MessageToDisplay…
    HEARING... FM – 87,5 MHz
  - **Stop**: Parará el streamig. Devolviendo `MessageToDisplay` … RADIO OFF
  - **Pause**: Pausará la reproducción si está sonando la radio y la reanudará si está pausada. Si pasa a pausado se almacenará todo el streaming en un buffer para poder reanudar la emisión donde se

quedó y `MessageToDisplay` devolverá…
PAUSED - BUFFERING... FM – 87,5 MHz
    - **Next/Previous**: Si esta sonando moverá el dial a la anterior o siguiente frecuencia, con saltos de 0,5 MHz cada vez que se pulse. Si llega al final de la banda (MAX_FREQUENCY) irá al principio de la misma y viceversa. Además, si está pausada empezará a reproducir desde la nueva frecuencia.
- Nuestro `DABRadioCD` implementa el interfaz `IMedia` con la funcionalidad:
  Para los métodos de `IMedia`, llamará a los respectivos del dispositivo activo en ese momento.
    - **MessageToDisplay**: Devolverá una cadena con el dispositivo activo, el estado devuelto por el correspondiente método del dispositivo activo y el menú de opciones para manejar nuestro `DABRadioCD`.
      MODO: CD STATE: PLAYING... Album: Thriller Artist: Michael Jackson. Track 1 - Wanna Be Startin' Somethin [1]Play [2]Pause [3]Stop [4]Prev [5]Next [6]Switch [7]Insert CD [8]Extract CD, [ESC]Turn off
    - **Insertar un CD**: Devolverá una excepción si ya hay un CD dentro del reproductor. Si no lo hay, pasaremos a modo CD y empezará la reproducción automáticamente.
    - **Extraer un CD**: Retirará el CD del reproductor y pasará a modo DAB.
    - **Intercambiar modo**: Pasará de CD a DAB o viceversa. Teniendo en cuenta que si pasamos a CD este empezará a reproducir donde se quedó.