

Estado, diagnóstico y fallas comunes de la caja de cambios manual

Breve descripción:

El componente formativo aborda el diagnóstico, fallas comunes y mantenimiento de cajas de cambios manuales. Explica causas como desgaste, errores humanos y desalineaciones, y describe problemas como ruidos, cambios difíciles y vibraciones. Presenta soluciones basadas en ajustes, reemplazo de componentes y mantenimiento preventivo. Además, incluye conceptos clave, como confiabilidad operacional y guías prácticas para prevenir daños.

Marzo 2025

Tabla de contenido

Introducción	4
1. Confiabilidad y fallas.....	5
1.1. Confiabilidad operacional	5
2. Fallas y quejas comunes de la transmisión.....	8
2.1. Dificultad para realizar el cambio.....	8
2.2. Corrimiento y salto de marcha.....	8
2.3. Vibración.....	9
2.4. Operación ruidosa.....	9
2.5. Golpeteo o ruido sordo.....	11
2.6. Chirrido o gemido muy agudo.....	11
2.7. Gruñidos	12
2.8. Consejos útiles para el diagnóstico	13
2.9. Diagnóstico de transmisión manual	14
2.10. Guía de solución de problemas.....	14
Síntesis	19
Material complementario.....	20
Glosario	21
Referencias bibliográficas	22



Créditos	23
----------------	----

Introducción

La caja de cambios es un componente esencial en los vehículos, responsable de conectar la transmisión con el motor mediante engranajes. Su correcto funcionamiento es crucial para garantizar un desplazamiento eficiente y seguro. Sin embargo, malas prácticas, como apoyar la mano sobre la palanca de cambios, pueden provocar desgaste prematuro y fallas significativas.

Es fundamental comprender las causas de los problemas en la caja de cambios para diagnosticar y solucionar fallas oportunamente. Identificar síntomas como ruidos, dificultades al cambiar de marcha o vibraciones puede prevenir daños mayores y extender la vida útil del sistema. Estas fallas suelen originarse por desgaste natural, errores operativos o condiciones de mantenimiento inadecuadas.

En este componente se presentan estrategias para el diagnóstico y resolución de problemas comunes en cajas de cambios manuales. A través de un enfoque detallado, se busca proporcionar conocimientos prácticos que permitan optimizar el uso y mantenimiento de este componente, minimizando las incidencias y mejorando el rendimiento del vehículo.

1. Confiabilidad y fallas

La confiabilidad es la probabilidad de que un determinado equipo opere bajo las condiciones preestablecidas sin sufrir fallas que pueden ser causadas de manera intrínseca por desgaste y deterioro, errores humanos y problemas de diseño.

Es muy importante tener estos aspectos presentes ya que, al igual que sucede en medicina, si se quiere diagnosticar correctamente una enfermedad a un paciente, hay que conocer las diferentes enfermedades y sus causas.

En el caso de un equipo o un sistema como la caja de cambios, esto quiere decir que, si se requiere diagnosticar adecuadamente una falla, se deben conocer las distintas fallas y sus causas raíz.

1.1. Confiabilidad operacional

La confiabilidad operacional se refiere a la capacidad de un sistema integrado por procesos, tecnología y personas capaces de cumplir su función dentro de los límites de diseño bajo unas condiciones de operación específicas.

Los factores que inciden sobre la confiabilidad operacional son:

- **Mantenibilidad de equipos:** está ligada al diseño del equipo y su confiabilidad interna; por ejemplo, es ampliamente conocido que, por su diseño, hay ciertas cajas de cambios que fallan frecuentemente, mientras que existen otras que son más confiables. La mantenibilidad también tiene que ver con la probabilidad de que estas puedan ser restauradas a su estado operacional en un tiempo determinado.
- **Confiabilidad humana:** se relaciona con el involucramiento, compromiso y competencias que poseen las personas con respecto a las actividades que

les corresponde realizar. Para el caso particular de la caja de cambios, se refiere, por ejemplo, a las competencias que tienen los mecánicos para reparar adecuadamente una transmisión o las de un conductor para manejar apropiadamente el vehículo. La confiabilidad humana se relaciona con descuidos y errores de las personas que pueden llevar finalmente a una falla en la transmisión.

- **Confiabilidad de procesos:** esta confiabilidad se refiere a la operación de la transmisión acorde a los parámetros del fabricante o por debajo de la capacidad de diseño; por ejemplo, si la caja es sometida a una sobrecarga o a una condición para la cual no fue diseñada, es muy probable que esta condición afecte la confiabilidad operacional y derive en una falla. La confiabilidad de los procesos también se refiere al entendimiento de los procesos y procedimientos, por ejemplo, los malos hábitos de manejo, ya que no se siguen las pautas adecuadas para la correcta conducción y preservación de componentes.
- **Confiabilidad de equipos:** está determinada por las estrategias y el mantenimiento aplicado. Para el caso particular de la caja de cambios, se refiere al adecuado mantenimiento preventivo que se le proporciona, como, por ejemplo, el cambio de aceite en los tiempos establecidos por el fabricante o el reemplazo de componentes que se van desgastando o que fallan con el tiempo. Este punto también abarca el correcto ensamble de los componentes y buenas prácticas de reparación siguiendo las recomendaciones brindadas en los manuales de reparación de los fabricantes.

En conclusión, es importante tener en cuenta al momento de diagnosticar una falla, ya que muchas de estas se presentan como consecuencia de una baja confiabilidad operacional; la cual lleva implícita la eliminación de las causas de falla humanas, del equipo y operacionales.

2. Fallas y quejas comunes de la transmisión

Las fallas y quejas más habituales en una transmisión incluyen dificultad para realizar cambios, corrimiento o salto de marcha, vibraciones, operación ruidosa, golpeteos o ruidos sordos, chirridos agudos y gruñidos. Cada una de estas condiciones tiene causas específicas que deben ser analizadas detalladamente para identificar su origen y aplicar las soluciones necesarias.

2.1. Dificultad para realizar el cambio

Esta condición ocurre cuando la palanca de cambios es difícil de mover de una marcha a otra. En algunos casos, solamente es un cambio difícil de engranar; en otros, pueden ser todos los cambios. La causa habitual de esta dificultad es que la varilla selectora y sus componentes de enganche están doblados, gastados o necesitan lubricación.

La dificultad para realizar un cambio también puede ser causada por el atascamiento del eje selector o las horquillas. Esta condición también puede deberse a un problema en el embrague y ocasionalmente a una transmisión mal alineada.

Los cambios duros pueden diagnosticarse fácilmente. Si la palanca de cambios se mueve con facilidad cuando el motor está apagado, pero el cambio se vuelve duro con el motor en marcha, es probable que el problema esté en el embrague o que la carcasa esté desalineada. Los sincronizadores con problemas también pueden ser responsables de la dificultad para cambiar una marcha.

2.2. Corrimiento y salto de marcha

Cuando en una transmisión la palanca “salta” o se mueve a un punto muerto durante la operación, primero se debe verificar el varillaje de la transmisión y los brazos

de la palanca de cambios. Si el conjunto de cambios está muy gastado, debe reconstruirse o reemplazarse. Un rodamiento de embrague desgastado también puede provocar que el cambio se salga de marcha. La vibración severa, causada por un eje de entrada tambaleante, puede mover las horquillas de cambio y los sincronizadores.

Otras causas de que el cambio se salga durante una marcha son:

- Sincronizadores desgastados.
- Sistema de bloqueo o de mantenimiento de velocidades desgastado.
- Conjunto de horquillas o el eje selector desgastados.
- Juego excesivo en los conjuntos de ejes intermediario y secundario.

2.3. Vibración

Las vibraciones de la transmisión pueden ser muy difíciles de identificar; no hay que olvidar que pueden ser producidas por cualquier componente del sistema de transmisión, por lo que se debe incluir desde el motor hasta los conjuntos de la rueda motriz.

Si la causa de la vibración ocurre en la transmisión, se deben tener en cuenta:

- a) Las velocidades donde la vibración es mayor.
- b) En cuál marcha se presenta.

En algunos casos, el daño a la transmisión causado por la vibración se produce sin que el conductor lo note.

2.4. Operación ruidosa

En la siguiente transcripción del *podcast* se analizará qué es la operación ruidosa, cómo identificarla y las posibles causas detrás de este fenómeno.

Transcripción del audio: Operación ruidosa

¿Tu auto suena raro? ¿Te contamos por qué? ¿Alguna vez has sentido que tu carro suena raro? ¿Un zumbido, un golpeteo o un chirrido que no estaba ahí antes? ¡Atención! Puede ser una operación ruidosa.

¡Exacto! Ese ruido anormal puede aparecer al acelerar, al cambiar de marcha o incluso en ralentí. Y ojo, no siempre es la transmisión, aunque muchos piensen que es así. Las causas pueden ser muchas. Por ejemplo, en la transmisión, dientes de engranajes desgastados, rodamientos dañados o ejes desbalanceados.

Pero eso no es todo. También puede venir del embrague. Si el disco está demasiado gastado o el conjunto está desbalanceado. Y hay más. Otros componentes como juntas universales, ruedas desbalanceadas o rodamientos flojos también pueden hacer que el ruido se escuche en la transmisión, aunque el problema esté en otro lado.

Entonces, ¿cómo se diagnostica? ¡Fácil! Primero, una prueba de manejo para ver cuándo y cómo suena el ruido. Luego, un buen mecánico usa herramientas y técnicas para encontrar el verdadero origen del problema.

Nada de asumir sin revisar. Si el ruido es de la transmisión, se analiza a fondo para determinar qué lo está causando exactamente. Así que la próxima vez que escuches un ruido raro en tu carro, no entres en pánico.

Un buen diagnóstico puede ahorrarte tiempo y dinero. Y sobre todo, no ignores el sonido. Un pequeño ruido hoy puede ser un gran problema mañana. Y recuerda, un auto en buen estado es un viaje sin preocupaciones.

2.5. Golpeteo o ruido sordo

Un golpeteo puede ser causado por:

- **Engranes:** Abolladuras o inflamaciones en el diente de engrane.
- **Rodamientos:** El ruido aparece a velocidades de flecha bajas en cualquier posición. Se produce por los rodamientos con bolas o rodillos dañados, o con superficies resquebrajadas o astilladas.
- **Engranaje fisurado:** Un engranaje fisurado o roto por carga de choque o por presionar la flecha durante la instalación producirá este sonido a bajas velocidades. A altas velocidades habrá un zumbido

Un ruido de golpeteo puede comenzar como un gruñido; a medida que los cojinetes y los retenedores comienzan a deteriorarse, el ruido aumenta. En la mayoría de las transmisiones, el ruido producido será más prominente cuando se carga el engranaje, lo que facilita la identificación del engranaje que tiene problemas.

2.6. Chirrido o gemido muy agudo

Se puede producir por:

- **Desgaste de engranaje:** Se produce por el desgaste normal del engranaje e incluso por el resquebrajamiento del diente de engrane debido al uso excesivo. Cuando existe un deterioro avanzado, se producirá un zumbido.
- **Trenes de engranes no coincidentes:** Este tipo de tren de engranes se identifica por un patrón de desgaste irregular en la parte frontal del diente de engrane.
- **Rodamientos:** Los rodamientos “estrangulados” que tienen una holgura radial o axial insuficiente también pueden producir un silbido.

2.7. Gruñidos

Un gruñido puede ser causado por:

- a) La sincronización inadecuada de la transmisión durante el montaje.
- b) La sincronización inadecuada debido al giro del engranaje en el eje intermediario.

Ambas condiciones producen un error en el espaciado de los dientes. Los ruidos de baja frecuencia como gruñidos, zumbidos o un sonido de trituración generalmente son causados por engranajes desgastados, astillados, ásperos o agrietados.

Las causas comunes por las que se deteriora una transmisión son:

- Mal uso del embrague al hacer cambios de marcha, como no presionarlo completamente.
- Sincronización manual inadecuada de las velocidades.
- Apoyar la mano continuamente sobre la palanca de cambios ejerce una presión que ocasiona problemas de holguras en las arandelas y muelles de la palanca de cambios, además de averías en las horquillas selectoras de velocidades.
- Bajo nivel de aceite.
- No hacer cambio de aceite en el tiempo o kilometraje estipulado por el fabricante.
- Usar un aceite inadecuado que no coincide con las especificaciones recomendadas por el fabricante.

El diagnóstico se define como la identificación de la naturaleza de un fallo, basado en los síntomas detectados, mediante inspección, pruebas y su análisis.

2.8. Consejos útiles para el diagnóstico

Para realizar un buen diagnóstico se debe comenzar escuchando atentamente al cliente o al conductor sobre los inconvenientes que presenta el vehículo con la caja de cambios; después se debe hacer lo siguiente:

- a)** Revisar el nivel de aceite (en las transmisiones donde esta operación se pueda realizar fácilmente).
- b)** Verificar que el aceite esté en buen estado.
- c)** Revisar que no existan fugas de aceite debajo del vehículo.
- d)** Solicitar permiso al cliente para realizar un recorrido con el vehículo y así poder recopilar más información para diagnosticar mejor la falla.
- e)** Encender el vehículo y dejarlo calentar.
- f)** Identificar si se escucha algún tipo de sonido y en qué condición se presenta este sonido, cuando está en neutro o en algún cambio de velocidad.
- g)** Revisar si los cambios entran normalmente o con dificultad; si entran con dificultad, identificar en cuál cambio es el problema o si esto se presenta en todos los cambios.
- h)** Realizar un pequeño recorrido con el conductor del vehículo y escucharlo atentamente para identificar en qué condición ocurre el problema.

Es importante tener en cuenta que algunas causas de problemas se presentan como consecuencia de malos hábitos de manejo, como no presionar completamente el embrague al hacer un cambio o mantener la mano apoyada en la palanca de cambios.

2.9. Diagnóstico de transmisión manual

Es importante tener en cuenta que el embrague y la caja de cambios están relacionados entre sí. Por ejemplo, si se presenta un fallo en el embrague, pueden aparecer ruidos en la caja de cambios, que patine el coche o que sea difícil engranar una marcha. En estos casos, no es una falla de la transmisión, sino que puede ser un desgaste excesivo en el disco de embrague, falta de ajuste, desequilibrio o alguna otra falla en este componente.

2.10. Guía de solución de problemas

En esta sección se presenta una guía de solución de problemas o "caza fallas" para la transmisión manual. Dado que existen diferentes modelos de transmisiones, la información es de carácter general y no es particular para un determinado modelo. Si se desea encontrar información más específica sobre las causas de falla de determinada transmisión, se recomienda consultar el manual de servicio del fabricante.

Tabla 1. Fugas de aceite

Causa posible	Corrección
Tapa suelta.	Apretar la tapa.
Empaquetadura floja o defectuosa.	Reemplazar empaquetadura.
Retenedor del cojinete delantero flojo o roto.	Apretar o reemplazar retenedor.
Junta defectuosa.	Reemplazar sello.

Causa posible	Corrección
Sello del eje de salida desgastado.	Reemplazar sello.
Nivel de lubricante demasiado alto.	Drenar al nivel recomendado.

Tabla 2. Cambio duro

Causa posible	Corrección
Exceso de recorrido libre del pedal del embrague.	Ajustar recorrido del pedal.
Embrague gastado o defectuoso.	Reemplazar embrague.
Varillaje necesita lubricación.	Lubricar varillaje.
Lubricante incorrecto o insuficiente.	Usar lubricante recomendado.
Transmisión desalineada.	Corregir alineación.

Tabla 3. Saltos de marcha

Causa posible	Corrección
Sincronizadores desgastados.	Reemplazar sincronizadores.
Sistema de bloqueo desgastado.	Reparar sistema de bloqueo.

Causa posible	Corrección
Horquillas o ejes desgastados.	Reemplazar horquillas o ejes desgastados.
Rodamientos del eje secundario desgastados.	Sustituir rodamientos y eje si es necesario.
Eje de salida doblado.	Reemplazo o rectificación del eje de salida.

Tabla 4. Choques al cambiar

Causa posible	Corrección
Anillo sincronizador desgastado o mal ensamblado.	Reemplazar anillo sincronizador.
Cambio demasiado rápido o a velocidades inadecuadas.	Reducir velocidad antes de cambiar.
Embrague no se suelta correctamente.	Ajustar o reparar embrague.
Holgura excesiva del eje de salida.	Ajustar holgura del eje de salida.

Tabla 5. Ruido en neutro

Causa posible	Corrección
Rodamiento delantero desgastado.	Reemplazar rodamiento delantero.
Engranajes dañados o desgastados.	Sustituir engranajes.
Lubricante contaminado.	Limpiar y reparar transmisión.
Rodamientos del eje secundario desgastados.	Cambiar rodamientos del eje secundario.

Tabla 6. Ruido marcha atrás

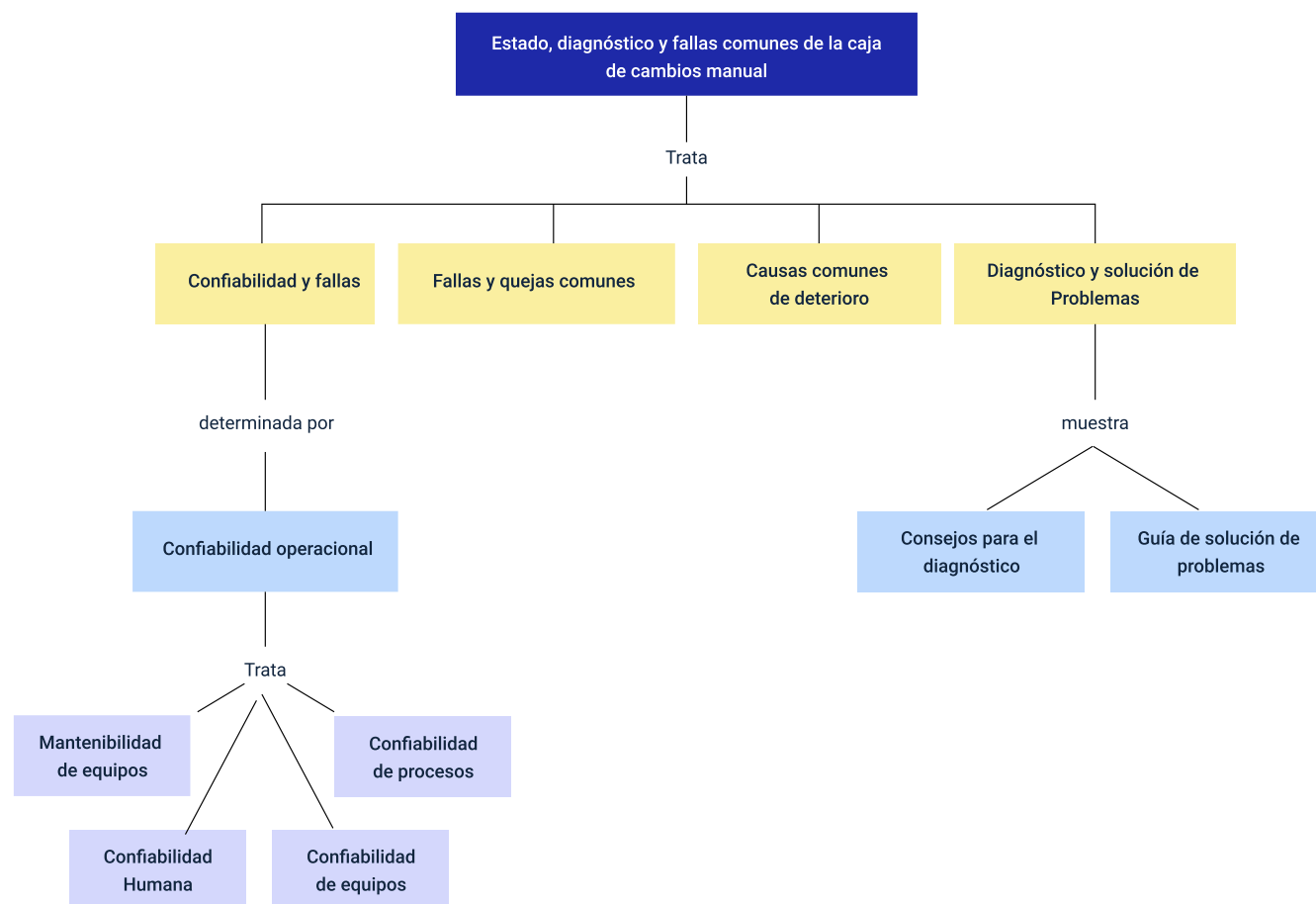
Causa posible	Corrección
Reductor de marcha atrás defectuoso.	Reemplazar engranaje reductor.
Rodamientos de contraflecha dañados.	Cambiar rodamientos de contraflecha.
Engranaje o casquillos desgastados.	Sustituir casquillos o engranaje dañado.
Sincronizador de reversa defectuoso.	Cambiar sincronizador de reversa.

Tabla 7. Ruido general

Causa posible	Corrección
Insuficiente lubricación.	Llenar con el nivel adecuado de lubricante.

Causa posible	Corrección
Rodamientos o engranajes desgastados.	Cambiar rodamientos y engranajes desgastados.
Lubricante incorrecto o contaminado.	Usar lubricante recomendado.
Desalineación de la transmisión.	Ajustar alineación.
Desgaste excesivo del sincronizador.	Sustituir sincronizador desgastado.

Síntesis



Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Confiabilidad y fallas	EXPLORER X431. (2022). FALLA EN LA CAJA DE TRANSMISION AUTOMATICA - POR QUE LA CAJA NO HACE LOS CAMBIOS FALLAS EN SENSRO TR. [Archivo de video]. Youtube	Video	https://www.youtube.com/watch?v=3IE3ADjPkqQ&ab_channel=EXPLORERX431
Fallas y quejas comunes de la transmisión	Alex Vela Garage. (2020). FALLAS más COMUNES!!! // TRANSMISION MANUAL o STANDARD. [Archivo de video]. Youtube	Video	https://www.youtube.com/watch?v=p2ecRFy_f10
Fallas y quejas comunes de la transmisión	AUTOTECNICATV. (2021). #EMBRAGUE y #TRANSMISIÓN: ¿Cómo funcionan? [Archivo de video]. Youtube	Video	https://www.youtube.com/watch?v=4Syt_01ZRzA

Glosario

Caja de cambios: componente que conecta la transmisión con el motor a través de engranajes para ajustar velocidades.

Confiabilidad operacional: capacidad de un sistema integrado de cumplir su función bajo condiciones específicas de operación.

Diagnóstico: proceso de identificar fallas basado en síntomas, inspecciones y análisis.

Embrague: mecanismo que une o separa el motor y la transmisión para facilitar los cambios de marcha.

Engranaje: rueda dentada que transmite movimiento entre componentes.

Lubricante: sustancia utilizada para reducir la fricción y el desgaste entre piezas móviles.

Mantenibilidad: facilidad para restaurar un equipo a su estado funcional en un tiempo determinado.

Rodamiento: dispositivo que facilita el movimiento de rotación reduciendo la fricción entre piezas.

Sincronizador: elemento que permite igualar la velocidad de los engranajes para realizar cambios suaves.

Vibración: movimiento oscilatorio no deseado en los componentes de la transmisión.

Referencias bibliográficas

Altman, C. (2007). El análisis de causa raíz como herramienta en la mejora de la confiabilidad.

Eaton. (2012). Guía de diagnóstico de fallas transmisiones Fuller para servicio pesado TRTS0910S.

<http://www.roadranger.com/ecm/groups/public/@pub/@eaton/@roadranger/documents/content/trts0910s.pdf>

Editex. (s.f.). Cajas de cambios manuales.

https://drive.google.com/file/d/0B_vOBUOWJUUGREZGZTRpeWVOTIU/view

Salazar, W. (2015). Proyecto de grado: reparación total de la caja de cambios mecánica de un automóvil Volkswagen Parati Station Wagon año 1999.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29595/1/TESIS%20LISTA%20PARA%20IMPRIMIR%20Y%20EMPASTAR.pdf>

US Navy. (2018). Construction Mechanic Advanced.

Créditos

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Líder del ecosistema	Dirección General
Olga Constanza Bermúdez Jaimes	Responsable de línea de producción	Dirección General
Carlos Edwin Abelló Rubiano	Experto temático	Regional Distrito Capital - Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información
Paola Alexandra Moya	Evaluada instruccional	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Carlos Julián Ramírez Benítez	Diseñador de contenidos digitales	Regional Antioquia - Centro de Formación Centro de Servicios de Salud
Jhon Edinson Castañeda Oviedo	Desarrollador full stack	Regional Antioquia - Centro de Formación Centro de Servicios de Salud
Alejandro Delgado Acosta	Intérprete lenguaje de señas	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Cristhian Giovanni Gordillo Segura	Intérprete lenguaje de señas	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Daniela Muñoz Bedoya	Animador y productor multimedia	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Andrés Felipe Guevara Ariza	Locución	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Aixa Natalia Sendoya Fernández	Validador de recursos educativos digitales	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Jaime Hernán Tejada Llano	Validador de recursos educativos digitales	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Raúl Mosquera Serrano	Evaluador de contenidos inclusivos y accesibles	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario
Daniel Ricardo Mutis Gómez	Evaluador de contenidos inclusivos y accesibles	Regional Huila - Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario