

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**  
**SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**ANÁLISIS DE UN SISTEMA MULTIPLEXADO DE UN VEHICULO**  
**PEUGEOT 308 T9**

Trabajo de Titulación para optar  
al Título de Técnico Universitario en  
MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Alumnos:

Roberto Manuel Alsina Camblor  
Gian Franco Lopresti Peñafiel

Profesor Guía:

Sr. Ingeniero Francisco Ramos Nebel

**2017**

*Dedicamos este trabajo a nuestras familias, las cuales nos brindaron el apoyo para sacar la carrera adelante, también a nuestras respectivas parejas, quienes nos soportaron a través de todo nuestro trayecto en la Institución.*

*Agradecer de todo corazón al sr. Ricardo Alsina, ya que nos dio la oportunidad de hacer esta memoria facilitándonos capacitación e información sobre el tema. Por último, dar las gracias a nuestro profesor guía el cual nos orientó en nuestra capacitación como alumno y como persona.*

## RESUMEN

**Keywords:** MULTIPLEXADO – CAN BUS – RED – CALCULADOR –  
“PEUGEOT” – 308

Se realizará un completo análisis a las 5 redes multiplexadas presentes en el vehículo Peugeot 308 T9, enfocándose en las actividades principales y complementarias del funcionamiento general del automóvil, seguridad, asistencia a la conducción, confort, entre otras, haciendo mención a la distribución de tareas para cada red y su respectiva importancia en el conjunto

. Se presentará por medio de descripción y apoyo visual (sinópticos) la disposición de las redes, calculadores, actuadores y captadores presentes en este sistema. Mostrando cómo interactúan los diferentes calculadores entre sí para optimizar el funcionamiento del sistema. La disposición de las conexiones entre sensor y calculador no solo considera la función del calculador, sino que también se toma en cuenta la distribución física en el espacio disponible, minimizando el volumen del cableado.

También se definirán los protocolos de transmisión de datos y especificaciones técnicas de la arquitectura multiplexada propiamente tal, incluyendo magnitudes como el voltaje de trabajo de cada red, y valores determinados para crear sus señales binarias. Ya que se eligió como objeto de análisis uno de los modelos más completos de la marca, la información presentada será apta para cualquier tipo de lector que quiera saber sobre el sistema multiplexado implementado en vehículos de igual o menor complejidad, esto con la intención de utilizar el texto como apoyo pedagógico para la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz UTFSM, ampliando los recursos disponibles para el estudiante.

Para un lector sin conocimiento previo se incluye un capítulo introductorio al tema general, que aborda conceptos básicos de procesamiento de información y de componentes presentes en el sistema. Además, se profundiza en el calculador ESP demostrando el gran número de funciones que puede tener un calculador con un número de actuadores y sensores determinados. Al explicar las sub-funciones se muestra cómo en cada una de ellas se puede utilizar un mismo componente para recibir información necesaria de acuerdo con la estructura y disposición de los elementos del sistema,

considerando que el fabricante tiene como objetivo optimizar el hardware total incorporado.

El objetivo general es crear un texto de apoyo a la institución y lectores sobre el sistema multiplexado en el modelo Peugeot 308 T9, mostrando de forma explicativa la comunicación de los diferentes calculadores, al mismo tiempo dando a conocer las nuevas tecnologías en el campo automotriz.

## ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DEL SISTEMA MULTIPLEXADO Y RED LIN .....	3
1. GENERALIDADES .....	4
1.1. COMPONENTES .....	4
1.1.1. Microprocesador .....	4
1.1.2. Controlador CAN .....	4
1.1.3. Transceptor CAN.....	5
1.1.4. Calculador con interfaz.....	5
1.1.5. Cables de comunicación .....	5
1.1.6. Pasarelas .....	6
1.2. TIPOS DE SEÑALES Y DATAGRAMA.....	7
1.2.1. Descripción de la distribución del datagrama.....	9
1.3. FUNCIONAMIENTO DEL CALCULADOR .....	10
1.4. TOPOLOGÍAS FÍSICAS DEL MULTIPLEXADO.....	12
1.4.1. Estrella y mallada .....	12
1.4.2. CAN BUS .....	13
1.4.3. Arborescente .....	13
1.4.4. Red en bucle .....	14
1.5. FORMAS DE DESPERTAR DE LAS REDES .....	14
1.6. SINÓPTICO GENERAL PEUGEOT 308 T9 .....	17
1.7. RED LIN .....	19
CAPÍTULO 2: RED INTERSISTEMA .....	22
2. CARACTERÍSTICAS DE CAN IS .....	23

2.1.	SISTEMA ESP.....	24
2.1.1.	Sistema ABS.....	24
2.1.2.	Sistema control dinámico de estabilidad .....	28
2.1.3.	Sub-funciones .....	31
2.2.	DIRECCIÓN ASISTIDA ELÉCTRICA.....	32
2.3.	ESTACIONAMIENTO SEMI AUTOMATICO .....	34
2.4.	CALCULADOR DE LUCES EXTERNAS .....	35
2.5.	TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA.....	37
2.6.	CONTROL MOTOR .....	38
CAPÍTULO 3: RED CONFORT Y RED UNIÓN AL SUELO .....		42
3.	CARACTERISTICAS DE CAN CONFORT .....	43
3.1.1.	Calculador Airbag.....	44
3.1.2.	Pletina puerta conductor .....	45
3.1.3.	Caja de memorización asiento conductor .....	46
3.1.4.	Calculador climatización .....	48
3.2.	CARACTERISTICAS DE CAN UNION AL SUELO .....	50
3.2.1.	Calculador de ayuda respecto de la distancia de seguridad.....	51
CAPÍTULO 4: RED CARROCERÍA Y RED INFORMACIÓN/DIVERSIÓN .....		54
4.	CARACTERISTICAS DE CAN CARROCERÍA.....	55
4.1.1.	Caja servicio motor.....	56
4.1.2.	Caja electrónica de acceso al arranque manos libres.....	57
4.1.3.	Lector llave electrónica y antirrobo eléctrico de dirección .....	58
4.1.4.	Mandos bajo volante de dirección .....	59
4.2.	CARACTERÍSTICAS DE CAN INFORMACIÓN/DIVERSIÓN.....	60
4.2.1.	Combinado y pantalla matricial.....	61
4.2.2.	Caja telemática autónoma y amplificador de audio.....	62
4.2.3.	Conjunto radio/navegación.....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		66
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN .....		68

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1-1 Ejemplo de pasarela .....	6
Diagrama 1-2 Ejemplo de suma de voltajes continuos .....	10
Diagrama 1-3 Topología estrella y mallada .....	13
Diagrama 1-4 Topología CAN BUS .....	13
Diagrama 1-5 Topología arborescente .....	14
Diagrama 1-6 Topología en bucle.....	14
Diagrama 1-7 Despertar directo red LS .....	15
Diagrama 1-8 Despertar indirecto red LS .....	16
Diagrama 1-9 Despertar parcial red HS .....	17
Diagrama 1-10 Despertar Principal red HS .....	17
Diagrama 1-11 Sinóptico general Peugeot 308 T9 .....	19
Diagrama 2-1 Sinóptico red intersistema.....	23
Diagrama 2-2 Multiplexado ABS .....	25
Diagrama 2-3 Aislamiento hidráulico del ABS .....	26
Diagrama 2-4 Esquema hidráulico ESP .....	29
Diagrama 2-5 Esquema multiplexado ESP.....	30
Diagrama 2-6 Esquema multiplexado ADEP .....	32
Diagrama 2-7 Esquema multiplexado dirección eléctrica asistida .....	33
Diagrama 2-8 Esquema multiplexado estacionamiento semiautomático.....	34
Diagrama 2-9 Esquema multiplexado luces exteriores.....	36
Diagrama 2-10 Esquema multiplexado caja automática.....	38
Diagrama 2-11 Sinóptico control motor .....	40
Diagrama 3-1 Sinóptico red confort.....	43
Diagrama 3-2 Sinóptico airbag .....	44
Diagrama 3-3 Sinóptico pletina puerta .....	46
Diagrama 3-4 Sinóptico asientos .....	47
Diagrama 3-5 Sinóptico climatización.....	49
Diagrama 3-6 Sinóptico red unión al suelo.....	51
Diagrama 3-7 Sinóptico ayuda distancia de seguridad .....	52
Diagrama 4-1 Sinóptico red carrocería .....	55
Diagrama 4-2 Sinóptico caja servicio motor.....	56
Diagrama 4-3 Sinóptico caja electrónica de acceso al arranque manos libres.....	57
Diagrama 4-4 Sinóptico lector llave electrónica.....	58
Diagrama 4-5 Sinóptico mandos bajo volante .....	59

Diagrama 4-6 Sinóptico red Info/Div .....	60
Diagrama 4-7 Sinóptico combinado y pantalla matricial.....	62
Diagrama 4-8 Sinóptico caja telemática autónoma y amplificador de audio.....	63
Diagrama 4-9 Sinóptico conjunto de radio/navegación .....	64

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1-1 Distribución del datagrama .....	9
Figura 1-2 Calculador sin sistema multiplexado.....	11
Figura 1-3 Calculador con sistema multiplexado .....	11
Figura 2-1 Subviraje y Sobreviraje .....	28

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Grafico 1-1 Ejemplo de señal analógica(TPS).....	8
Grafico 1-2 Ejemplo de señal binaria.....	8
Grafico 2-1 Curva de adherencia vs deslizamiento.....	24
Grafico 2-2 Presión de frenado ABS .....	27

## SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

### SIGLAS

AAS	:	Aide Au Stationnement (calculador ayuda al estacionamiento)
ABS	:	Anti-Lock Braking System (Sistema Freno Antibloqueo)
ADEP	:	Aide au Démarrage En Pente (Ayuda Arranque en Pendiente)
ARTIV	:	Aide Respec Tem Inte Véhicule (ayuda respeto de intervehiculos)
AVE	:	Anti-Vol Electrique (Antirrobo Electrónico)
BCC	:	Boîtier Contrôle Climat (Calculador de Climatizacion)
BCP	:	Bander Contrôle Phares (Calculador Luces Exteriores)
BDMC	:	Boîter de Mémorisation Conducteur(Caja memorización asiento)
BML	:	Boîtier mains libre (Caja Manos Libres)
BSI	:	Boîtier de Servitude Intelligent (Caja Servicio Inteligente)
BSM	:	Boîtier de Servitude Moteur (Caja Servicio Motor)
BVA	:	Boîtier de Vitesse Automatique (Calculador Caja Automatica)
CAN	:	Controller Área Network (Red de Area de Controladores)
CKP	:	Cranckshaft Position (Posición Cigüeñal))
CMM	:	Calculateur Moteur Multifuncion (Calculador Motor)
CMP	:	Camshaft Position (Posición del Árbol de levas)
DAE	:	Direction Assistée Electrique (Asistencia Eléctrica de Dirección)
EGR	:	Exahust Gas Recirculation (Recirculación de gases de Escape)
ESP	:	Electronic Stability Program(Control Dinámico de Estabilidad)
HS	:	High Speed (red Alta Velocidad)
IAT	:	Intake Air Temperature (Temperatura Aire de Admisión)

LCE	:	lecteur Clé Lecteur (Lector Llave Electrónica)
LIN	:	Local Interconnection Network (Red de interconexiones local)
LS	:	Low Speed (red Baja Velocidad)
MAP	:	Manifold Absolute Pressure (Presión Múltiple de Admisión)
MSR	:	Anti-patinage frein moteu (Antipatinado Freno Motor)
PDPC	:	Platine De Porte Conducteur (Pletina puerta conductor)
PSF1	:	Platine Support Fusible N°1 (Caja fusibles)
REF	:	Répartition Electronique de Freinage (repartición de frenado)
SLU	:	Solenoid Lock Unit (Solenoid de Mando Bloqueo)
TPS	:	Throttle Position Sensor (Sensor de Posición de Mariposa)
VSS	:	Vehicle Speed sensor (Sensor de Velocidad del Vehículo)

### **SIMBOLOGÍAS**

bit	:	Digito binario
h	:	Hora
kbit	:	Kilobits
km	:	Kilometro
m	:	Metro
s	:	Segundo
V	:	Voltaje
$\Omega$	:	Ohm

## INTRODUCCIÓN

A través del tiempo el número de tecnologías en el automóvil ha ido creciendo exponencialmente, implementando cada vez más componentes y sistemas para cumplir las normas vigentes de emisiones y seguridad, al mismo tiempo de satisfacer las necesidades de los usuarios. Es importante mencionar que dentro de estas necesidades ha predominado la evolución y ampliación del sistema de confort, incluyendo desde la implementación de la asistencia a la conducción hasta elementos de entretenimiento. Para poder cumplir todas estas demandas se optó por un nuevo sistema de comunicación en el vehículo, el sistema multiplexado, el cual además se satisfacen estas demandas con creces, abrió la puerta a un nuevo salto tecnológico.

El sistema multiplexado consiste básicamente en pasar una gran cantidad de información por el mismo soporte, haciendo posible la reducción del volumen de cableado además de la disminución del número de sensores. Para la implementación de esta tecnología es necesario tener calculadores conectados a los diferentes sensores y actuadores del vehículo, al mismo tiempo que una conexión entre los mismos calculadores.

El sistema puede compararse con el funcionamiento y gestión de una empresa, la caja de servicio inteligente BSI cumpliría con el rol de ser el gerente general, mientras que las diferentes redes serían los departamentos, en caso de que algunos de los componentes de las redes (calculadores) tuvieran la intención de efectuar un cambio en el vehículo deberá informar a BSI al mismo tiempo de ser autorizada por esta. Por otra parte, cada calculador puede tener uno o más módulos a cargo los cuales deben acatar la orden de su calculador dominante. Por último, si un componente presenta un mal comportamiento quedando en evidencia en el sistema, se informará a BSI para que tome las medidas necesarias para continuar con el funcionamiento del vehículo.

Peugeot ha demostrado siempre ser vanguardistas en tecnologías automotrices y en este caso no es la excepción, Peugeot 308 T9 funciona con 5 diferentes redes CAN, las cuales hicieron posible la armonía de diferentes tecnologías, tanto de confort como de control de emisiones a través de 29 calculadores unidos entre sí. Al tener un número alto de redes en comparación de los vehículos actuales el análisis del sistema de comunicación multiplexado de este vehículo dejará en claro la comprensión de sistemas con igual o menor número de redes o de menor complejidad en su estructura, al mismo

tiempo se profundizará en ciertos calculadores para demostrar todas las funciones que puede ejercer un módulo en específico en el vehículo..

**CAPÍTULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DEL SISTEMA MULTIPLEXADO Y**  
**RED LIN**

## 1. GENERALIDADES

Todos los sistemas multiplexados automotrices tienen el mismo origen, por lo tanto, su forma básica, independiente de marca o modelo, funciona de la misma manera, por esto se considerará el funcionamiento general del sistema multiplexado para explicar lo más básico de este tipo de comunicación en el modelo 308 T9.

### 1.1. COMPONENTES

Los componentes físicos se distribuyen en 2, por una parte, se tiene a los calculadores, los cuales tienen la función de recibir o enviar mensajes binarios al mismo tiempo de tratar señales de entrada y salida analógicas, y el cableado e intérpretes de protocolo, los cuales permiten la comunicación de los diferentes calculadores entre sí.

#### 1.1.1. Microprocesador

Es el “cerebro” del sistema ejerciendo un control directo sobre el hardware, al mismo tiempo restringido por la forma física de este. En este sistema es la encargada de realizar operaciones aritméticas y lógicas con los datos obtenidos, para luego entregar la solución al siguiente componente.

#### 1.1.2. Controlador CAN

Es el encargado de recibir la información del microprocesador, acondicionarlos y luego pasárselos al transceptor CAN, también tiene la función de recibir información del transceptor CAN y acondicionarla para luego pasársela al microprocesador. Es la conexión imprescindible en una unidad de control ya que es la unión entre el software y hardware-

### 1.1.3. Transceptor CAN

Es la unión entre el controlador CAN y los cables del sistema multiplexado, transformando los datos generados por el controlador en impulsos eléctricos para ser recibidos por los cables de comunicación. Al mismo tiempo es capaz de recibir las señales eléctricas de los cables de comunicación y adaptarlos a datos para ser recibido por el controlador CAN, funcionando, así como receptor y emisor.

### 1.1.4. Calculador con interfaz

Es la encargada de recibir la solución del microprocesador y entregarla a los cables de comunicación. Es la unión esquemática del controlador CAN y el transceptor CAN. La existencia de esta pieza en la unidad de control es la diferencia de un calculador conectado a la red multiplexada y un calculador sin este sistema de comunicación.

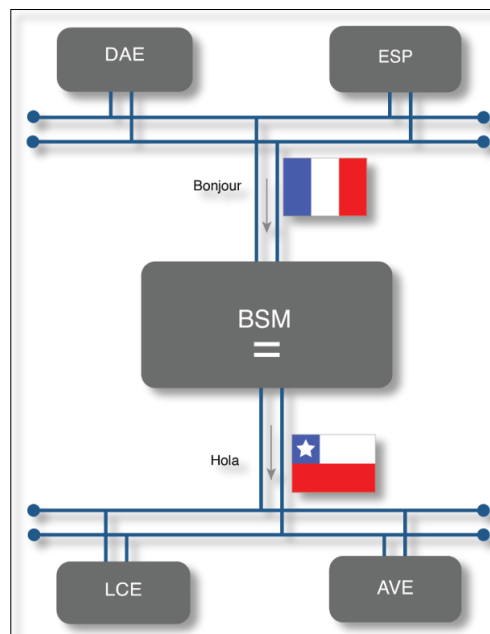
### 1.1.5. Cables de comunicación

El sistema se basa en dos cables entrelazados con la misión de transmitir impulsos eléctricos de las diferentes unidades de control para su comunicación y dialogo. Además, tienen la función de ser inmune a las fuentes parásitas, teniendo en un designado sector un voltaje continuo, esto lo hace posible enviando señales contrarias a los dos cables, teniendo siempre como suma el mismo voltaje, generando un campo electromagnético sin cambios bruscos.

El primer cable es CAN L (Can Low) trabajando entre 0 y 2.5[V] mientras que el segundo cable es CAN H (Can High), el cual funciona con tensiones mayores hasta 5[V], gracias a esta diferenciación de los voltajes en estas dos líneas se puede hacer la diferencia de 0 o 1 en el código binario de los datagramas. Dependiendo de las características de la red CAN, los valores de los voltajes de los 2 cables cambiarán para formar el código binario. Además de diferenciarse entre CAN H y CAN L, los cables de comunicación pueden clasificarse como HS (High speed) o LS (Low speed). Al término del cable de comunicación puede haber un elemento de anulación de eco (resistencias eléctricas).

### 1.1.6. Pasarelas

Son las encargadas de comunicar las diferentes redes de multiplexado, ya que dos protocolos diferentes son incapaces de comunicarse entre sí, existe la necesidad de una transformación de protocolo. Las pasarelas reciben los datos de los cables de comunicación de una red CAN determinada, los asimila y los transforma para la lectura de otra red.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-1Ejemplo de pasarela

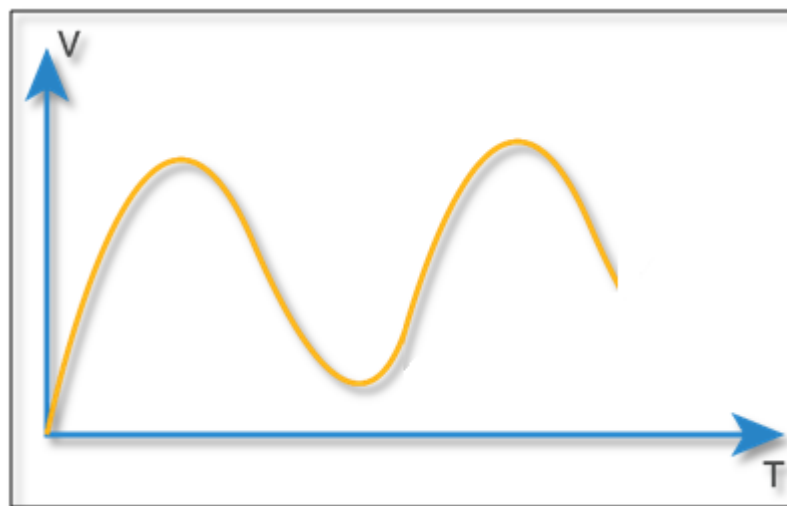
En el caso de la red intersistema, compuesta por el calculador asistencia eléctrica de dirección (DAE) y el calculador del control dinámico de estabilidad (ESP), trabaja con un voltaje de 3.5[V] en CAN H y 1.5[V] en CAN L para generar el nivel lógico 0, mientras que la red de carrocería compuesta por el calculador de mando bajo volante (CV00) y por el calculador antirrobo (AVE) para crear el mismo nivel lógico funciona con 3.6[V] en CAN H y 1.4 [V] en CAN L .ya que sus características son diferentes es imposible su comunicación directa, por lo tanto para la interpretación bidireccional de

estas 2 redes es necesaria su conexión a la caja servicio motor (BSM o PSF1), la cual además de su función, cumplirá con el rol de pasarela.

## 1.2. TIPOS DE SEÑALES Y DATAGRAMA

A partir de la era de la inyección en el automóvil ha sido primordial la lectura o interpretación de la información de los diferentes sensores del vehículo a partir de señales analógicas, en este tipo de señal la información es continua en el tiempo teniendo su origen en un fenómeno electromagnético.

En un vehículo este tipo de señal es la manifestación de diversos componentes sensibles (captadores) a magnitudes físicas, expresando dichos valores en forma de voltaje, como consecuencia la variación de estas magnitudes provocara un cambio en la tensión. Mientras que en algunos componentes la unidad de control toma como importancia el valor del voltaje obtenido, en otros es el tiempo en que se demora en cumplirse un ciclo (frecuencia), esto dependiendo del funcionamiento del componente sensible. Ejemplos de componentes con importancia en su valor de voltaje son el sensor IAT (Sensor temperatura del aire de admisión), MAP (Sensor de presión del colector de admisión) y el TPS (sensor de posición de la mariposa de aceleración), mientras que dentro de los sensores que priorizan el valor de la frecuencia están el captador CKP (sensor de posición del cigüeñal), CMP (sensor de posición del árbol de levas) y el VSS (sensor de velocidad del vehículo) entre otros.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

### Grafico 1-1Ejemplo de señal analógica (TPS)

Dentro del vehículo se pueden obtener señales de este tipo en componentes de acción, los cuales reciben la energía eléctrica de la unidad de control y se manifiesta con un comportamiento físico (actuadores). A diferencia de los sensores, la señal analógica es netamente controlada por la unidad de control y no por el componente. La mayor importancia de la señal analógica en la mayoría de los actuadores no es el valor de tensión, sino el tiempo o en el momento en que está presente este valor, ejemplo de esto es la señal que administra el comienzo y fin de la inyección, o inicio y termino de la apertura de la válvula EGR.

Los sistemas electrónicos trabajan con un lenguaje binario, el cual es capaz de suministrar información tomando solo 2 valores de tensión. A diferencia de las señales analógicas no son proporcionales a lo que se mide, sino que informa a través de un patrón compuesto por bits (dígitos binarios) llamado datagrama.

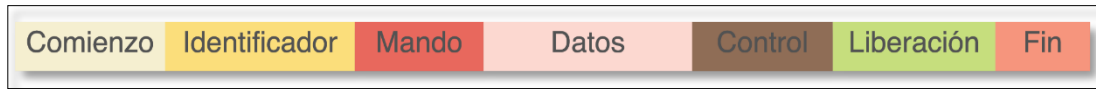


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

### Grafico 1-2Ejemplo de señal binaria

Este datagrama o protocolo de enlaces de datos está separado por secciones, las cuales tienen una función designada que se complementan entre sí. Es importante

mencionar que cada sección, con exclusión del sector datos, tiene un número de bits definido.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Figura 1-1 Distribución del datagrama

### 1.2.1. Descripción de la distribución del datagrama

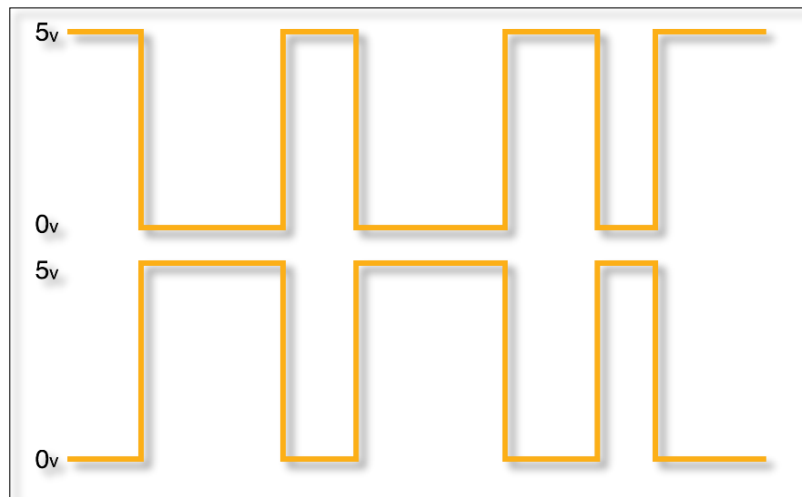
A continuación, se dará una pequeña explicación de cada uno de los ítems anteriormente mencionados.

- Comienzo: Marca el inicio del protocolo del datagrama
- Identificador: Es el encargado de definir la prioridad del protocolo al tener 2 o más unidades de control transmitiendo simultáneamente.
- Mando: Se encarga de especificar la cantidad de información contenida en el campo de datos, así los receptores pueden revisar que la información transmitida está completa.
- Datos: Información análoga transformada a binaria para la transmisión a los calculadores.
- Control: Campo en el cual se detectan errores en la transmisión de datos.
- Liberación: Tiene como función confirmar si el protocolo de datos fue recibido de forma correcta, al detectar un fallo se solicita el reenvío de la información.

- Campo final: Termina el protocolo de datos, es la última oportunidad para avisar de algún fallo en el protocolo de datos.

La mayor ventaja de trabajar con un sistema binario es la poca sensibilidad hacia fuentes parásitas gracias a su funcionamiento y al trenzado de los 2 cables (CAN H y CAN L).

Por ejemplo, si un cable tiene un voltaje de 5 [V] el otro tendrá una tensión de 0[V], por el contrario, si el primer cable tiene 0[V] el segundo tendrá 5[V], generando un voltaje continuo entre la suma de CAN H y CAN L, evitando la variación del campo magnético.



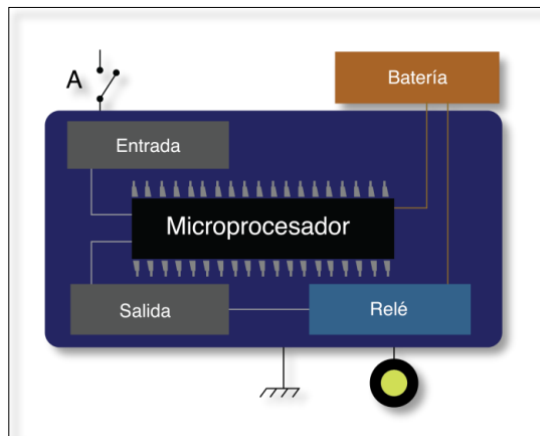
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-2Ejemplo de suma de voltajes continuos

### 1.3. FUNCIONAMIENTO DEL CALCULADOR

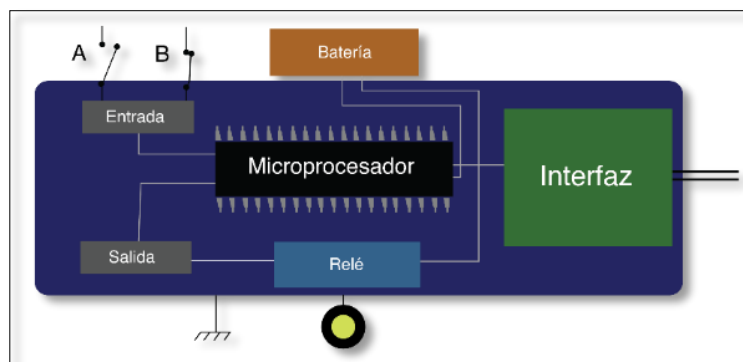
Un calculador estándar conectado a batería es capaz de procesar datos y generar respuestas en tiempos muy reducidos. A través de la entrada A él calculador recibe una señal analógica de un sensor para enviársela al microprocesador, el cual, gracias a su configuración dada, generara una respuesta lógica o solución aritmética en forma de un

bajo pulso eléctrico, necesario para comandar un circuito de alta potencia. Este circuito de alta potencia generará un cambio en un actuador creando un cambio de condición del sistema en el que está presente.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Figura 1-2Calculador sin sistema multiplexado



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Figura 1-3Calculador con sistema multiplexado

Al crearse los vehículos con comunicación a través del sistema multiplexado se volvió necesaria la óptima comunicación entre los diferentes calculadores. De esta forma los sensores pueden ser únicos y útiles para todos los demás calculadores actualizando su información a una velocidad considerable. El calculador adaptado al sistema multiplexado puede cumplir con la misma función de uno normal, recibir la señal de un

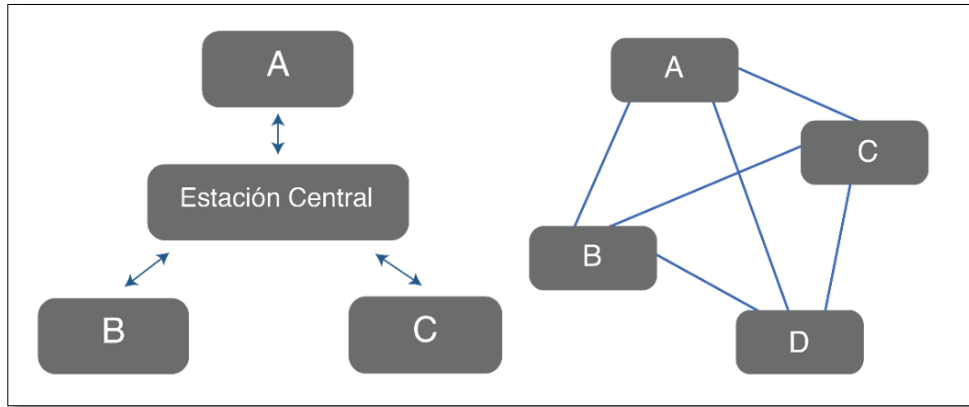
sensor a través de su camino de entrada, ser transformado por la configuración del microprocesador y enviar un impulso eléctrico para comandar el circuito de potencia de un actuador. Sin embargo, de ser necesaria la señal de un sensor en específico por otro calculador el dato será llevado a la interfaz. La información será llevada al controlador CAN y posteriormente al transceptor CAN, el cual pondrá la información en los cables de comunicación y será recibida por la interfaz del nuevo calculador, este último teniendo la información que necesitaba podrá optar entre generar un impulso de comando a través de su salida y activar un circuito de potencia o mantener sus actuadores pasivamente.

#### **1.4. TOPOLOGÍAS FÍSICAS DEL MULTIPLEXADO**

Una red informática está compuesta por software (programas que permiten realizar determinadas tareas) y hardware (elementos físicos de un calculador o sistema informático), los cuales deben tener una organización y armonía. La topología física se define como la disposición espacial de los componentes de la red y cómo están conectados entre sí (calculadores y cables)

##### **1.4.1. Estrella y mallada**

Con la configuración estrella (primera imagen) la información siempre tendrá que pasar por una estación central, con el inconveniente de la longitud de los cables utilizados, un ejemplo de este tipo de configuración es la red Ethernet. Por otro lado, la configuración mallada (segunda imagen) todos los calculadores están conectados entre sí, se considera la evolución de la topología estrella, pero tiene el inconveniente del exceso de conexiones.

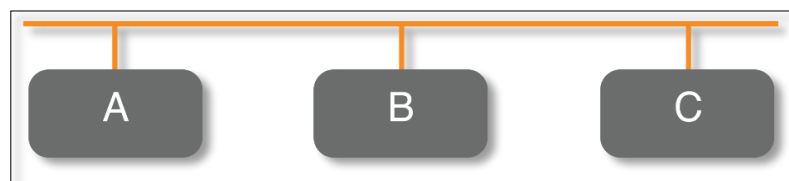


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-3 Topología estrella y mallada

#### 1.4.2. CAN BUS

La red CAN Bus es la más utilizada en los vehículos con multiplexado ya que posee un bajo costo de implementación y reduce el número de conexiones. Esta topología física hace pasar toda la información por un cable único, lo cual hace que tenga un funcionamiento relativamente sencillo.

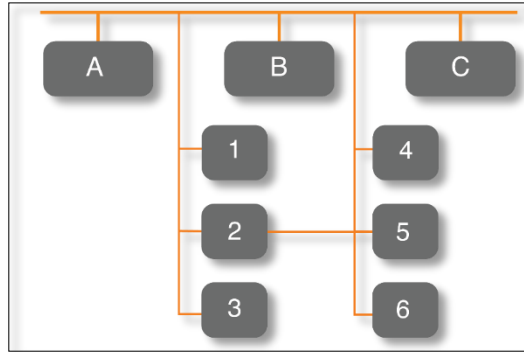


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-4 Topología CAN BUS

#### 1.4.3. Arborescente

La configuración arborescente se divide en niveles, siendo extensiones de una topología CAN-bus. Este tipo de topología física solo se encuentra en protocolos precisos del vehículo.

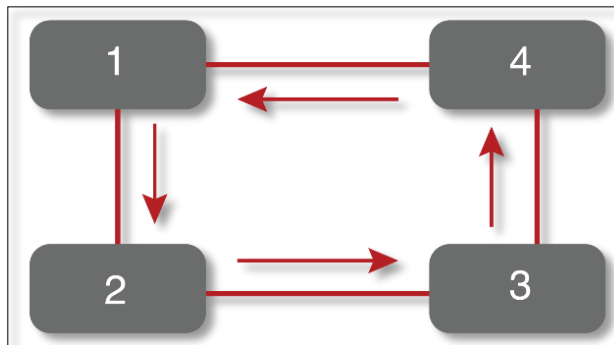


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-5 Topología arborescente

#### 1.4.4. Red en bucle

La red bucle es supervisada por un computador maestro, cada computador tiene por misión además de revisar si la información es necesaria, derivarla al próximo computador. Esta configuración se encuentra en los sistemas multimedia de los vehículos.



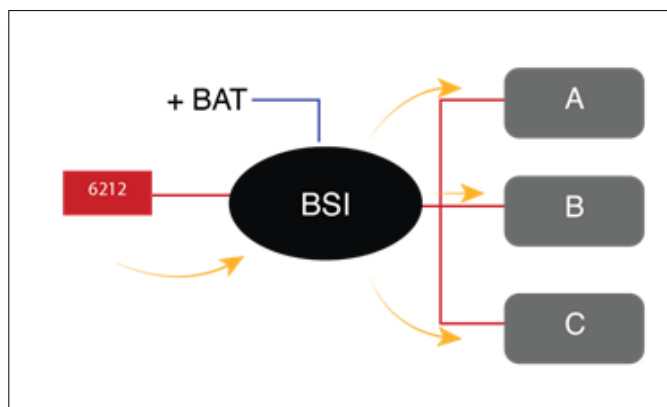
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot

Diagrama 1-6 Topología en bucle

### 1.5. FORMAS DE DESPERTAR DE LAS REDES

Dentro de los modelos actuales de gama alta con predominancia del sistema multiplexado incorporan en su funcionamiento la característica de dormir y despertar de sus redes, las cuales están sujetas a diferentes condiciones dependiendo de su fabricante y modelo. En el caso del modelo 308 T9 como todo modelo de generación similar en Peugeot, si no hay ninguna condición que lo impida, la BSI dormirá todas las redes dentro de 1 minuto y 15 segundos para posteriormente dormirse ella misma en 1 minuto posterior al apagado del vehículo.

En el caso de Peugeot las redes LS (Low speed) son capaces de despertarse de 2 formas diferentes, directa e indirecta, las cuales se inician por una interacción del usuario con el vehículo. El despertar directo de las redes LS es posible gracias a la detección de un cambio de estado en las entradas de la BSI tales como la apertura de una puerta, puesta en contacto o cambio de estado en una cerradura de las puertas (6212), la BSI al recibir una de estas señales activa sus conexiones +CAN (Alimentación de redes LS administrada por BSI) y envía tramas de despertar a los diferentes calculadores de las redes Low speed.

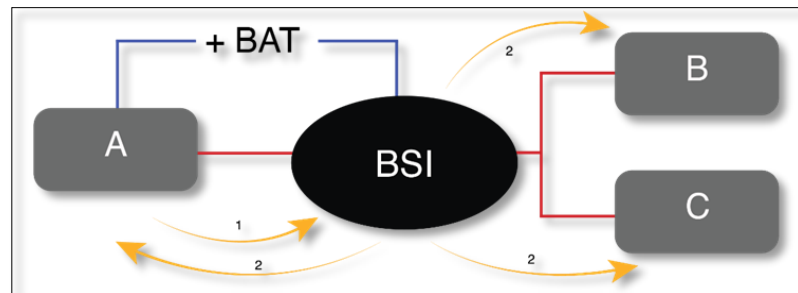


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-7 Despertar directo red LS

Las redes LS también pueden despertar de forma indirecta, al contrario de la forma anterior que se provocó un cambio en una de las entradas de la caja de servicio inteligente BSI, en esta forma la alteración está en uno de los calculadores dentro de una red LS alimentados con +BAT (Alimentación directa de batería). Al estar conectado con

+BAT estos calculadores pueden enviar una trama de solicitud a BSI, la cual al recibir esta petición envía un mensaje de despertar a las redes LS a través de las líneas +CAN.

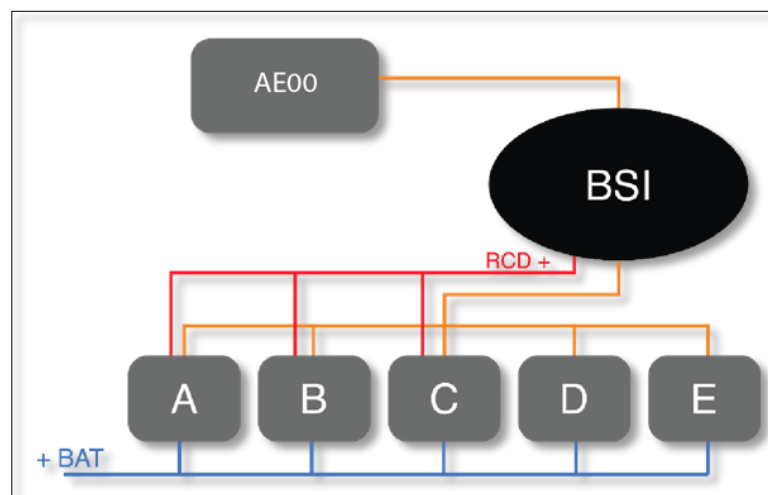


Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-8Despertar indirecto red LS

La red HS intersistema en el 308 T9 al igual que en modelos de la misma serie, puede despertarse de 2 formas, parcial y principal.

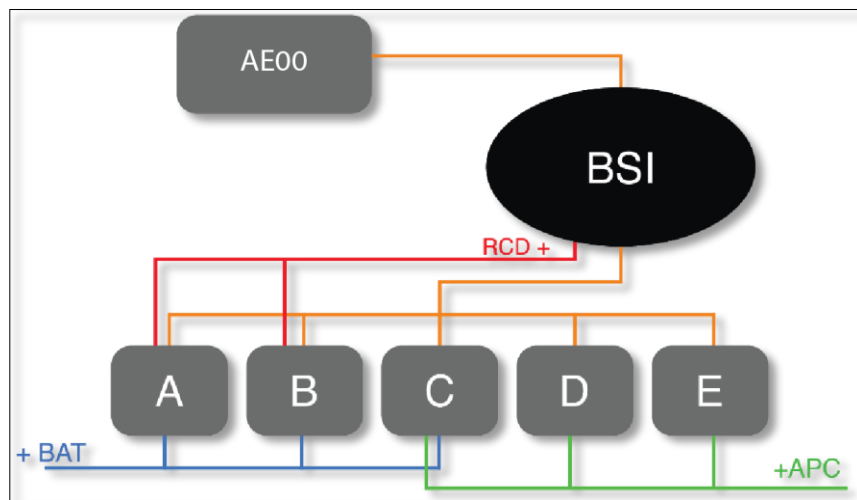
El despertar parcial tiene como misión el desbloqueo del calculador control motor (CMM) a través del diálogo con BSI, esta forma de despertar se produce cuando se despierta la red LS y luego se inserta la llave sin pasar a la posición de contacto, cuando sucede esta acción, BSI activa las líneas +RCD (Alimentación a las redes HS gestionada por BSI) despertando a los calculadores conectados parcialmente.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-9Despertar parcial red HS

El despertar principal energiza definitivamente a todos los calculadores de la red HS intersistema, siempre y cuando la llave queda en posición de contacto, en ese momento BSI y PSF1 a través de las conexiones +APC (Alimentación después de contacto) y +RCD despiertan a todos los calculadores de la red para su próximo funcionamiento.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 1-10Despertar Principal red HS

## 1.6. SINÓPTICO GENERAL PEUGEOT 308 T9

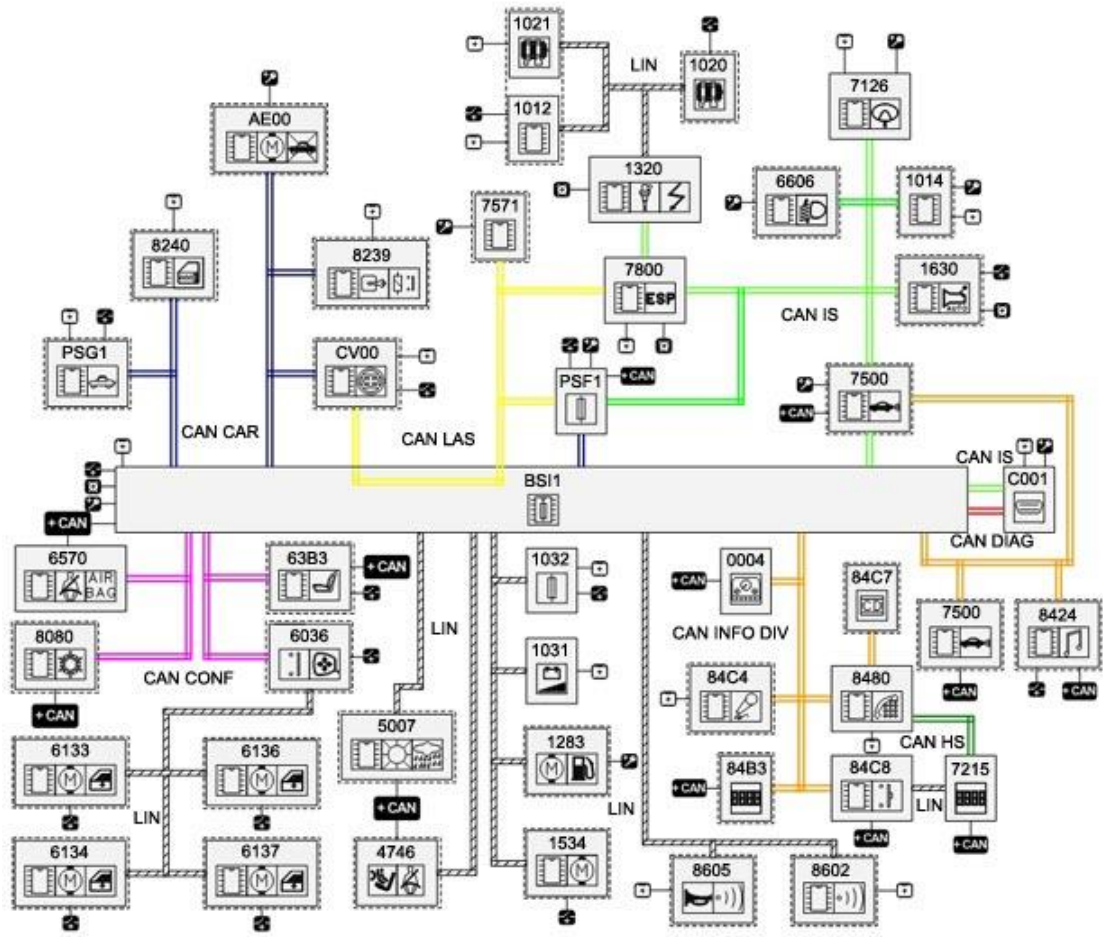
Peugeot 308 T9 consta de 5 redes multiplexadas unidas a BSI, teniendo cada una de estas un área específica que abordar dentro del vehículo. Para el modelo básico de Peugeot 308 T9 se consideran solamente 3 redes, sin embargo, en la versión presentada se optó por aumentar el número de redes a 5 para no sobrecargarlas como consecuencia del aumento de calculadores.

La red CAN intersistema (CAN IS) es la encargada de los sistemas de tracción y estabilidad del vehículo, siendo la red CAN más importante. Conectada a esta red a través del calculador ESP se encuentra la red CAN unión al suelo (CAN LAS), la cual tiene como función comunicar la red CAN intersistema con CAN carrocería (CAN CAR) la cual es la encargada de la seguridad del vehículo. La red CAN LAS va conectada a CV00 sin tener una interacción con BSI.

Conectado a CAN IS, a través del calculador de ayuda al estacionamiento semiautomático (7500) se encuentra la red CAN información/diversión (CAN INFO/DIV), la cual es la encargada del entretenimiento y dar a conocer al usuario la información de ciertas funciones activadas.

Unida a BSI se encuentra CAN confort (CAN CONF), red encargada de los sistemas de seguridad y comodidad. Para complementar las redes CAN se encuentran las redes LIN, en la que los calculadores de menor prioridad transmiten sus datos directamente a BSI o a un calculador maestro a una velocidad de 19.2 [kbits/s].

Además, el vehículo incorpora una conexión de red CAN diagnóstico (CAN DIAG) para las funciones de reprogramación del vehículo en caso de ser necesario la alteración del software de los calculadores y la lectura de códigos de falla memorizados o valores en vivo del vehículo. Esta red posee una velocidad de 500[kbits/s] para sus funciones.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 1-11 Sinóptico general Peugeot 308 T9

## 1.7. RED LIN

La red LIN consta de un cable de alimentación eléctrica y otro de comunicación con una velocidad de 19.2 [kb/s], los módulos conectados a esta red son esclavos de los calculadores unidos a la red multiplexada. El propósito de implementar esta red es aliviar a los calculadores maestros. Un calculador maestro puede enviarle una solicitud a un modulo esclavo, por el contrario, un modulo esclavo solo recibe y envía información.

### I. Captador de lluvia y luminosidad (5007)

Envía información a BSI sobre las condiciones del clima, de manera que, si el comando automático está activado, los limpiaparabrisas comenzaran a funcionar para despejar la visión del conductor producto de la lluvia. Además, BSI complementará con el calculador ESP información sobre la velocidad del vehículo para realizar un cálculo verídico sobre la intensidad de lluvia que recibe el vehículo ya que la velocidad de desplazamiento es proporcional a la cantidad de agua caída en el parabrisas.

II. Caja volumétrica alarma antirrobo (8602)

Envía información tratada a BSI sobre los sensores de ultrasonido, los cuales detectas el cambio de desplazamiento o volumen del aire en el habitáculo.

III. Sirena alarma antirrobo (8605)

Recibe la señal a través de la red LIN de BSI para activarse cuando sea necesaria (caso de robo, choque, etc.).

IV. Bomba aditivo carburante (1283)

Envía información a BSI sobre la cantidad de combustible suministrada por la bomba de transferencia, además de notificar anomalías en los datos de la bomba.

V. Modulo entrada aire pilotado (1534)

Controla la entrada de aire pilotando las trampillas (“vents”) en la máscara del vehículo logrando un mejor control de temperatura en diversos sistemas. BSI a través de la red LIN comanda a este módulo en caso de que haya un exceso de temperatura en el motor, radiador del aceite de la caja automática, sistema hidráulico de la dirección asistida o para el sistema de climatización.

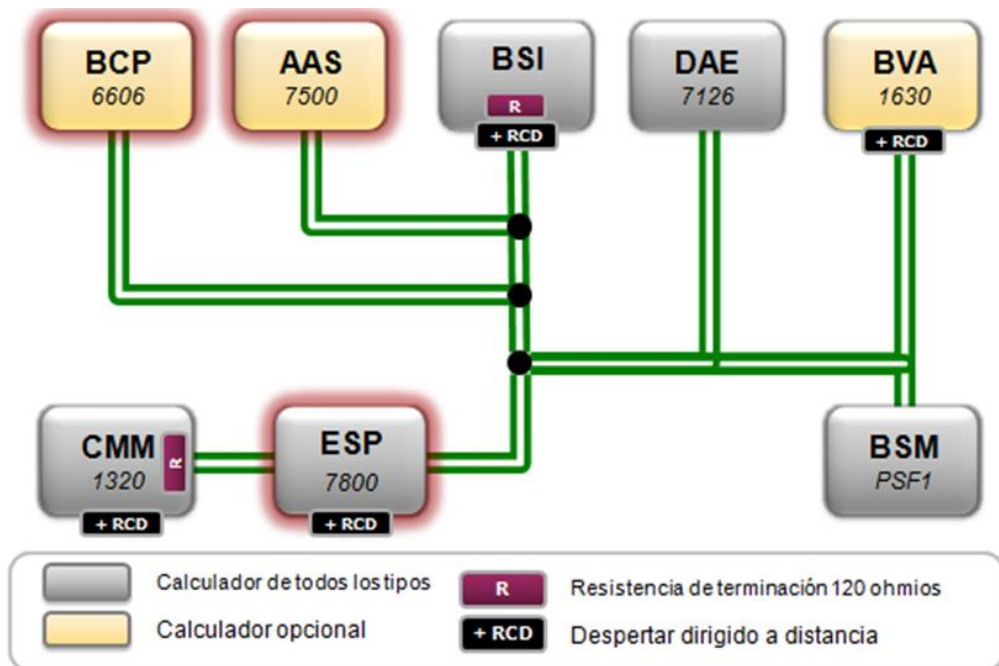
VI. Caja testigo no abrochado (4746)

Envía información a BSI sobre el estado de los cinturones de seguridad tanto del piloto como del copiloto, en el caso particular de Chile no se incorpora este sistema para la norma vigente.

## **CAPÍTULO 2: RED INTERSISTEMA**

## 2. CARACTERISTICAS DE CAN IS

La red CAN intersistema tiene como función gestionar el conjunto moto propulsor del vehículo, dado su alto grado de importancia funciona por medio de una red CAN HS de 500[kbits/s] de velocidad. Los cables de comunicación señalan un valor lógico 0 cuando en CAN H hay un valor de 3.5 [V] mientras que en CAN L tiene 1.5 [V], mientras que para generar un valor lógico 1 CAN H obtiene 2.5[V] al igual que CAN L. De ser la diferencia mayor a 2 [V] entre CAN H y CAN L se tomará como valor lógico 0.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 2-1 Sinóptico red intersistema

CAN IS está constituida por CMM 1320(calculador control motor), calculador ESP 7800(calculador control estabilidad), DAE 7126(calculador asistencia eléctrica), BVA 1630 (calculador caja automática), AAS 7500(calculador asistencia estacionamiento semiautomático), BCP 6606(calculador luces exteriores), BSI (caja de servicio inteligente) y BSM (caja servicio motor) está última será mencionada

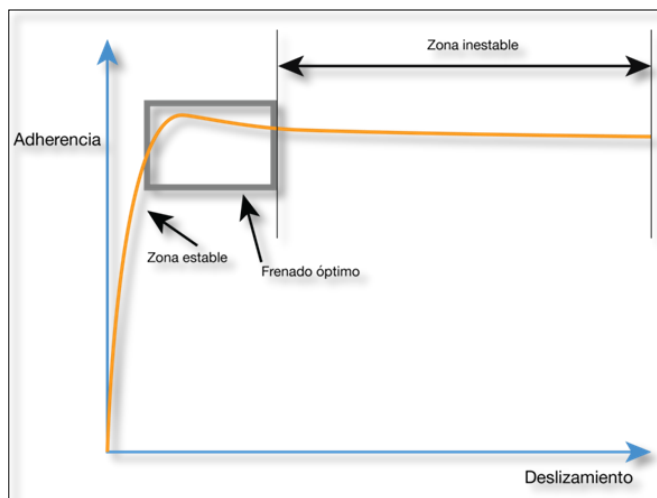
posteriormente. Los calculadores que además de su función principal actúan como pasarelas, cuentan con una resistencia de 120 [ $\Omega$ ] al término de la red(BSI y CMM).

## 2.1. SISTEMA ESP

El sistema ESP es el encargado del control de estabilidad del vehículo de forma que la trayectoria sea lo más parecida a lo que quiere el conductor, a modo de complemento se han introducido a este sistema 4 sub-funciones ocupando los mismos actuadores. Dado la complejidad de este sistema se explica desde lo más básico hasta llegar a la arquitectura multiplexada que controla al sistema

### 2.1.1. Sistema ABS

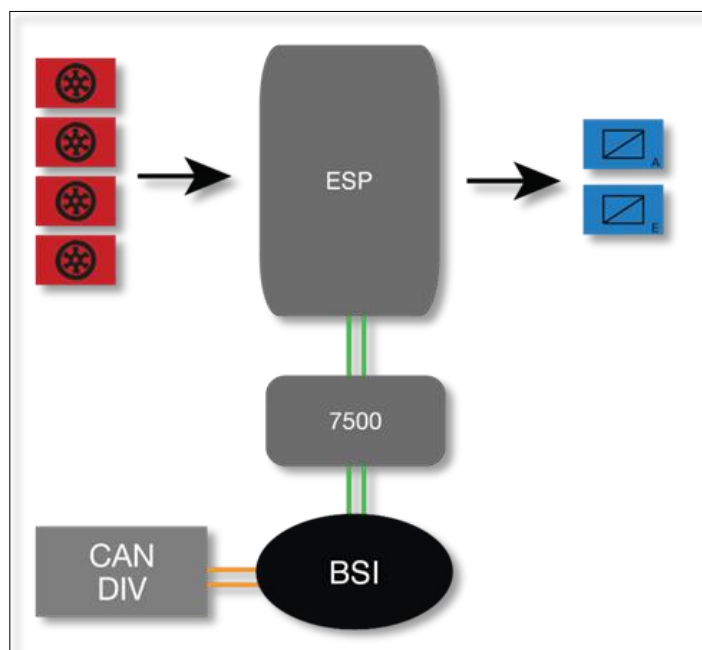
El sistema ABS tiene como propósito evitar el bloqueo de las ruedas en caso de un frenado brusco devolviendo el control del vehículo al conductor.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Gráfico 2-1 Curva de adherencia vs deslizamiento

Se observa en el gráfico que la zona de frenado óptimo posee un mínimo de deslizamiento y, por ende, el máximo de adherencia. La función ABS es la encargada de, en caso de que alguna rueda sobrepase el límite, regular a través de electroválvulas la presión de frenado de dicha rueda. Esta función se divide en 4 fases, el cálculo de las velocidades de referencia, cálculo de deslizamiento, apartamiento de presión y caída de presión.



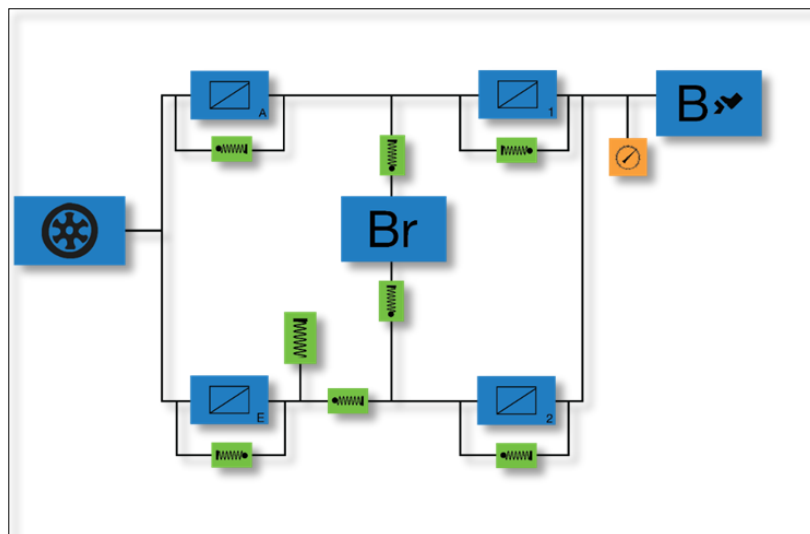
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-2 Multiplexado ABS

La primera fase es el cálculo de la velocidad de referencia, la cual es la velocidad longitudinal del vehículo, es importante mencionar que esta señal es sólo ocupada para las funciones del calculador ESP y no tiene relación con la velocidad del vehículo transmitida a los demás calculadores. Esta velocidad es calculada a través de los sensores de velocidad angular de cada rueda, sin embargo, al tener un grado de deslizamiento diferente entre ellas es necesario ocupar algoritmos complejos para calcular la velocidad menos errónea. En caso de frenado el contactor de pedal de freno (funcionando de modo ON/OFF) avisa a BSI, y cambia el algoritmo para calcular la velocidad de referencia, en esta situación se toma como velocidad menos errónea la rueda que tiene la menor velocidad angular, ya que su deslizamiento es menor.

A continuación de esto el calculador ESP compara la velocidad de referencia (velocidad longitudinal de gran precisión), con las señales de los sensores de velocidad angular de cada rueda. Si una de las ruedas gira menos de lo requerido por el conductor entra en función el modo ABS. Al mismo tiempo que toma las decisiones para corregir la trayectoria, BSI informa a los calculadores de CAN INFO DIV para notificar al conductor a través de alarmas o luces testigos. Esta información pasa por el calculador de ayuda al estacionamiento semiautomático hasta llegar a BSI, esta última detecta la activación del sistema ESP y avisa a CAN INFO/ DIV.

Entrando en función ABS el calculador ESP comanda las electroválvulas de la rueda con exceso de deslizamiento para prevenir el bloqueo de la rueda y devolverla al sector de frenado óptimo.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-3 Aislamiento hidráulico del ABS

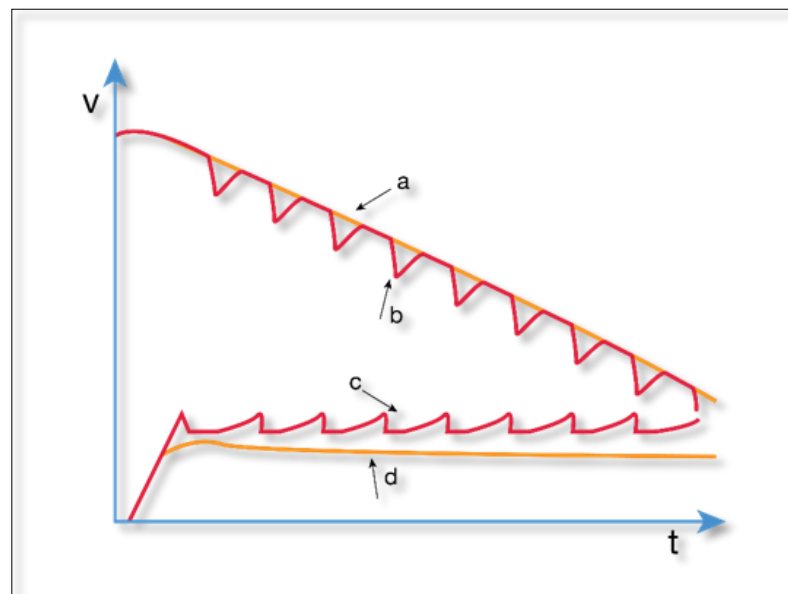
Para evitar la elevación de presión de frenado de la rueda con exceso de deslizamiento, se aísla la rueda de la bomba de servofreno (B), manteniendo la presión de frenado. Para este proceso el calculador ESP cierra la electroválvula de admisión (A) la cual se encuentra normalmente abierta y mantiene cerrada la electroválvula de escape (E), esto permite que la presión de la rueda sea totalmente independiente de la bomba.

En caso de dejar de presionar el pedal de freno bajará la presión del circuito, abriendo la válvula de frenada, la cual permite liberar la presión de frenado de la rueda.

Por último, en caso de que la rueda no vuelva a la zona de frenado óptimo pasará a la función de caída de presión.

Para esta etapa el calculador ESP cierra la electroválvula de admisión y abre la electroválvula de escape liberando la presión de frenado de la rueda a través del llenado de un acumulador, posteriormente el líquido de freno volverá a la bomba de frenado (B) pasando por la bomba de reinyección (Br) energizada por un motor eléctrico.

Dependiendo de la situación el sistema es capaz de repetir este proceso de 4 a 10 veces por segundo.



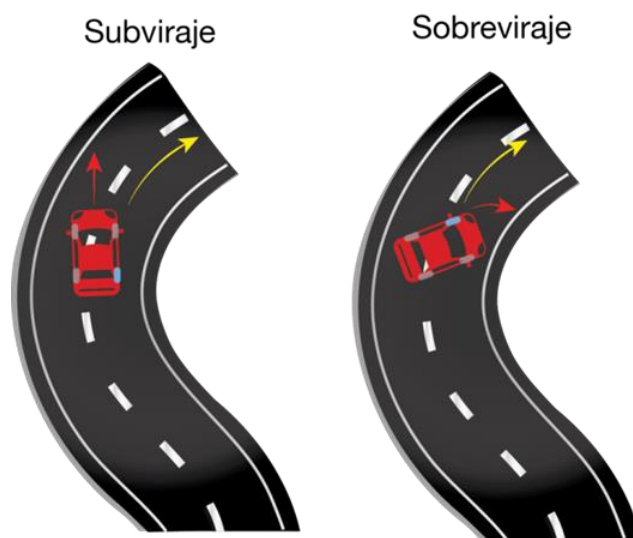
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Gráfico 2-2 Presión de frenado ABS

En el gráfico se puede apreciar la deceleración experimentada por el vehículo (a y d) proporcional a los ciclos de liberación de presión (b y c).

### 2.1.2. Sistema control dinámico de estabilidad

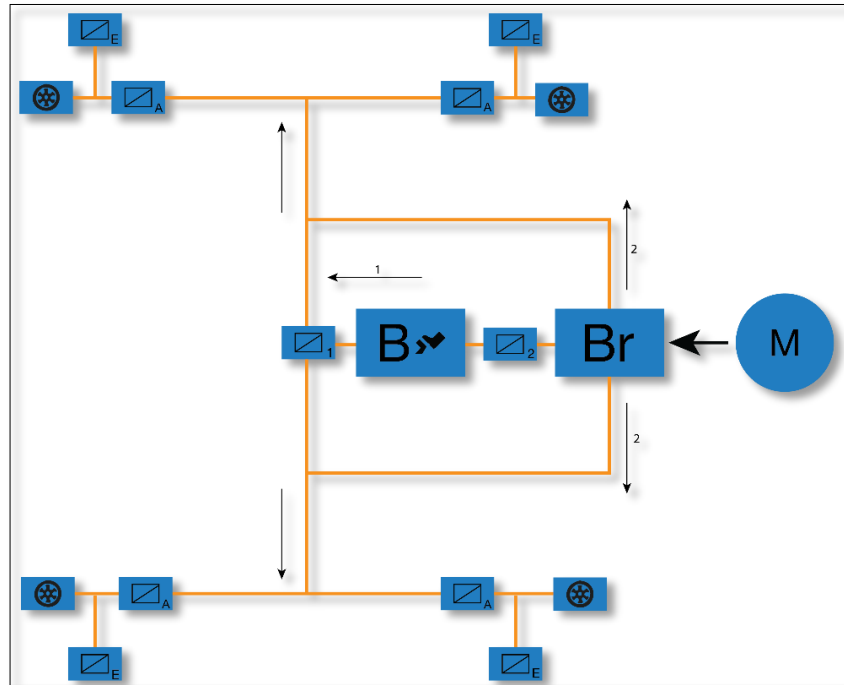
En caso de curva el vehículo por diversas razones puede seguir una trayectoria no indicada por el usuario. Para solucionar este problema se cuenta con el sistema corrector de ESP.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Figura 2-1 Subviraje y Sobreviraje

En el caso del subviraje es necesario frenar más la rueda trasera ubicada dentro de la curva, la cual creará una fuerza hacia el interior de la circunferencia estabilizando el vehículo para que siga la trayectoria deseada. Por el contrario, el sobreviraje enfoca el frenado en la rueda delantera al exterior de la curva creando una fuerza hacia el exterior de la circunferencia devolviendo a vehículo a la trayectoria deseada.



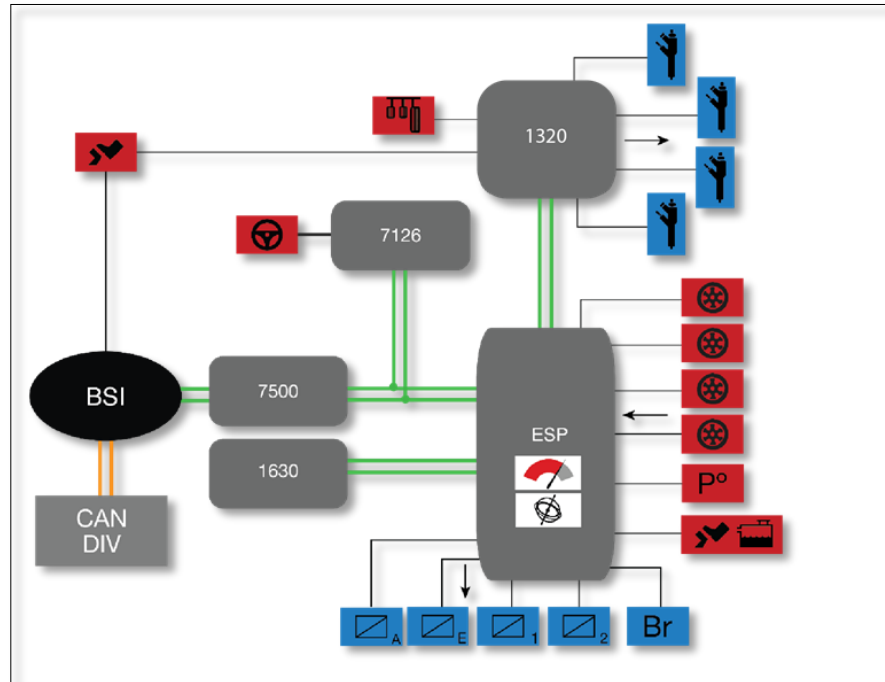
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-4 Esquema hidráulico ESP

La bomba de freno (B) al introducir caudal se eleva la presión del sistema, el fluido pasara desde la bomba de frenado (B) a las válvulas de aislamiento (1), para luego pasar por las electroválvulas de admisión (A) de cada rueda, al estar cerradas las válvulas de escape (E) el circuito eleva su presión generando una fuerza de frenado igual en todas las ruedas.

Es importante mencionar que la válvula principal (2) se encuentra cerrada y la bomba de reinyección desactivada no afectando al circuito.

En caso de que el calculador determine la necesidad de un frenado mayor en una de las ruedas se activa la función ESP. En este modo el calculador cierra las válvulas de aislamiento (1) y abre la válvula principal (2) creando un caudal hacia la bomba de reinyección (Br) activada por el motor eléctrico, al mismo tiempo cierra todas las válvulas de admisión(A) menos la de la rueda afectada, manteniendo todas las válvulas de escape cerradas (E). La bomba de reinyección (Br) genera caudal aumentando más la presión de la rueda requerida provocando un incremento de la fuerza de frenado en ella.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-5 Esquema multiplexado ESP

El calculador ESP para saber la voluntad del conductor en una situación de curva, necesita la información de diversos sensores, al mismo tiempo necesita saber la trayectoria real del vehículo y comandar actuadores para que estas se asimilen.

Para conocer la trayectoria deseada por el conductor el calculador ESP considera el ángulo de volante y la velocidad del vehículo.

El calculador de dirección asistida (7126) envía periódicamente la información del sensor de ángulo volante, el cual, a través del sistema multiplexado, es recibido por el calculador ESP, al mismo tiempo sabiendo el radio exterior del neumático calcula en función de la velocidad angular de cada rueda (velocidad media de las 4 ruedas) la velocidad del vehículo.

Además, el calculador ESP para conocer la trayectoria real del vehículo se informa a través de la velocidad referencial explicada anteriormente y de la velocidad de giro en su eje vertical gracias al sensor giroscopio integrado en el interior de ESP. Si la diferencia de la trayectoria deseada por el conductor y la trayectoria real del vehículo sobrepasa los límites establecidos en la memoria del calculador ESP tomará decisiones

de corrección, al mismo tiempo de avisar a BSI para que posteriormente notifique al conductor a través de CAN INFO DIV por medio del combinado (tablero).

Comandando las diferentes electroválvulas del sistema hidráulico del circuito de freno el calculador ESP aumenta la presión de frenado en la rueda necesaria para corregir el problema.

Como ejemplo un vehículo que se encuentre en una curva hacia la derecha y tenga un problema de subviraje el calculador cerrará la válvula de aislamiento (1) al mismo tiempo que abrirá la válvula principal (2), posteriormente energizará el motor eléctrico de la bomba de reinyección y cerrará las válvulas de admisión(A) de todas las ruedas menos de la rueda trasera derecha generando más presión de frenado en ella.

En caso de que se suelte o se presione el pedal de freno se enviara el cambio de estado a través del sensor de posición del pedal de freno principal y de respaldo, la información del principal será enviada a través del calculador control motor CMM al calculador ESP, mientras que con el sensor de respaldo la información sería enviada desde BSI al calculador ESP pasando por el módulo de ayuda al estacionamiento (7500), provocando la entrada a modo de recalculo y el análisis de la nueva situación.

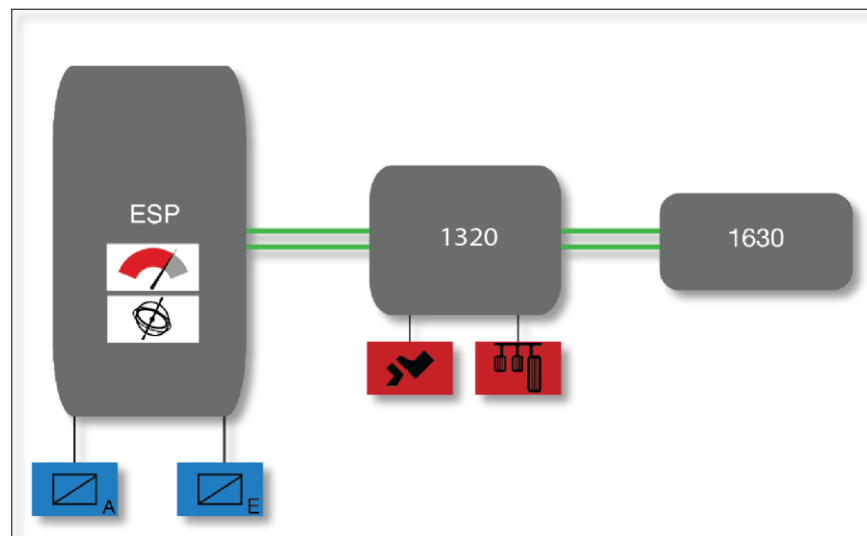
En el momento de activar las electroválvulas, el calculador ESP puede comunicarse con CMM (de ser requerido) para que esta regule el par motor. En el caso de este vehículo diésel el control del par motor actúa sobre la inyección.

### 2.1.3. Sub-funciones

Dentro de las sub-funciones del sistema ESP se encuentra el REF (Distribución electrónica de frenado) la cual a través del calculador es capaz de aumentar el frenado en las ruedas traseras para una mayor estabilidad de frenado en línea recta. De la misma forma el REF en situación de curva limita independientemente las ruedas interiores.

El sistema ESP también incluye el sistema MSR (control de trayectoria en fase de deceleración), el cual en caso de una reducción de marcha el freno motor puede hacer deslizar las ruedas motrices, para evitar esto el calculador ESP activa un relanzamiento del motor.

Por otro lado, el vehículo gracias al sistema de ayuda el arranque en pendiente (ADEP) es capaz de dejar frenado el vehículo 2 [s] para un mejor control del vehículo saliendo en pendiente gracias al cierre de las electroválvulas en el sistema hidráulico de frenado, el sistema se activa conociendo la inclinación del auto y la marcha introducida gracias a la información del calculador de la transmisión automática (1630)



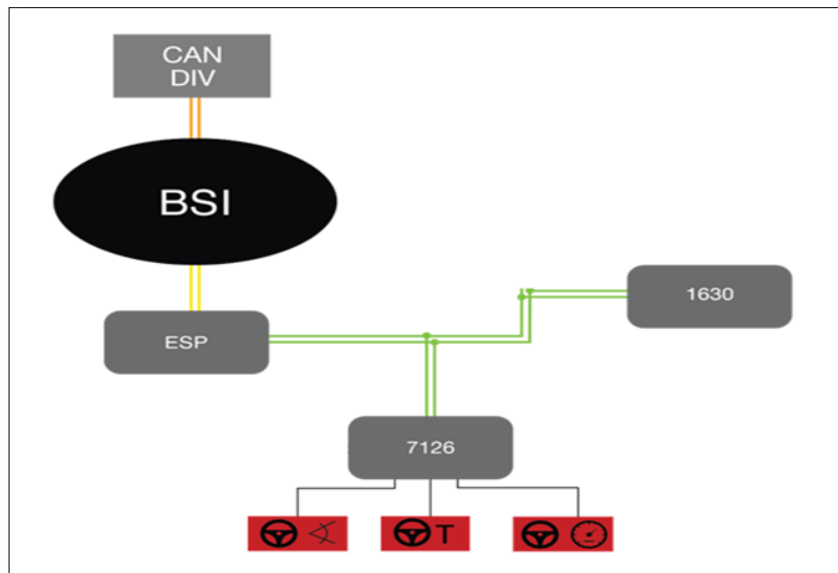
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-6 Esquema multiplexado ADEP

## 2.2. DIRECCIÓN ASISTIDA ELÉCTRICA

El calculador de la dirección asistida eléctrica (7126) tiene la función de regular el nivel de asistencia eléctrica al volante dependiendo de la maniobra que desea el conductor. En caso de estacionar el vehículo el motor eléctrico de la dirección aportará el máximo de asistencia posible ya que desplazándose a una menor velocidad el esfuerzo del piloto sobre las ruedas será mayor, por el contrario, de estar en carretera a alta velocidad la asistencia del motor eléctrico es mínima ya que la fuerza requerida por el conductor es menor.

Como sub-función este sistema es capaz de aportar asistencia al volante en el momento que vuelve a su posición original, dependiendo de la velocidad del vehículo.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

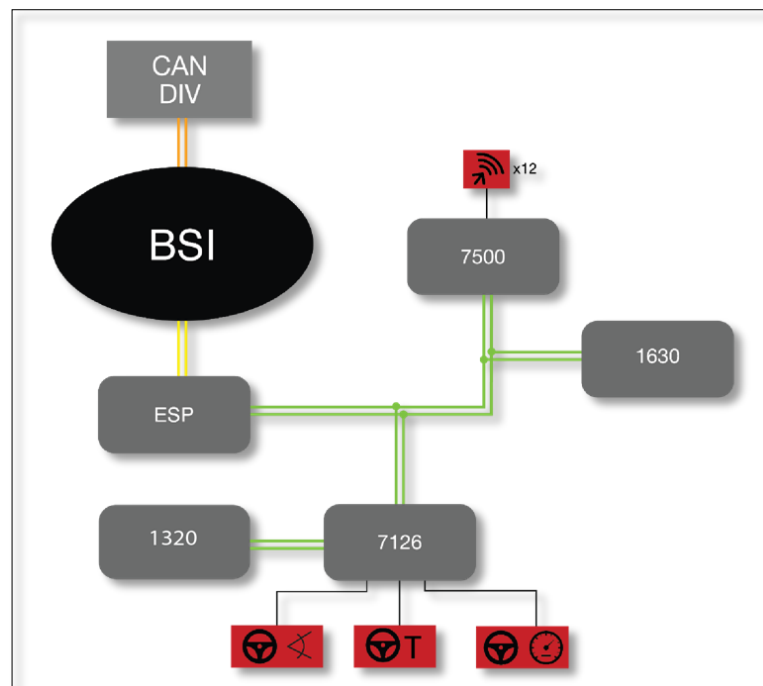
Diagrama 2-7 Esquema multiplexado dirección eléctrica asistida

El calculador ESP envía constantemente la información a través de CAN IS sobre la velocidad media del vehículo, esto sumado a los sensores de ángulo del volante, sensor de torque del volante y sensor de velocidad de volante hacen posible reconocer la intención del conductor. De tener baja velocidad, alto torque en el volante y poca velocidad angular de volante, el calculador otorgará el total de su capacidad de potencia al motor eléctrico para generar la máxima asistencia, por el contrario, con altas velocidades y poco torque en el volante se generará una asistencia baja. De llegar a tope la dirección el motor eléctrico dejara de asistir gradualmente para no sobrecalentarse, esta información es captada por el calculador de la dirección eléctrica (7126) a través del sensor de temperatura del motor eléctrico. Además, al recibir la información de que el torque en el volante es cero (conductor soltó el volante) el calculador entrará en modo amortiguación el cual atenúa las oscilaciones y vibraciones del volante.

Por último, en caso de falla del sistema el calculador de dirección eléctrica asistida enviará un datagrama a BSI la cual actúa como pasarela transformando los valores lógicos de 1 y 0, para luego ser enviado un datagrama por CAN INFO/DIV a sus respectivos calculadores.

### 2.3. ESTACIONAMIENTO SEMI AUTOMATICO

El calculador de estacionamiento semiautomático es un módulo opcional en el vehículo introduciéndose en la red CAN IS entre BSI y el calculador ESP. Al estar en serie en relación con los otros calculadores tiene como misión reenviar todo lo recibido y enviado a BSI y a los demás calculadores de CAN IS. Este calculador es capaz de asistir al usuario moviendo solo la dirección, dejando a su voluntad tanto freno como acelerador y marcha seleccionada en la caja de cambios automática.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-8 Esquema multiplexado estacionamiento semiautomático

El calculador de estacionamiento semiautomático (7500) recibe la información propia de sus 12 sensores de proximidad tipo radar informándose de la distancia del vehículo con los diferentes obstáculos del lugar como información complementaria toma los datos enviados por el calculador de la dirección asistida (7126). En caso de que el conductor desee interrumpir la maniobra haciéndose sentir a través del sensor de torque

del volante, generándose un cambio de señal, se desactivará el modo estacionamiento semiautomático. El calculador de estacionamiento semiautomático tomará periódicamente la información de velocidad media enviada por el calculador ESP para confirmar que no se ha superado el rango de la función de estacionamiento (8[Km/h]). Ya que el calculador solo opera la dirección (a través del control del motor eléctrico de la dirección eléctrica) es necesario que el conductor seleccione la marcha manualmente, en el caso del vehículo con transmisión automática, de directa a marcha atrás, el dato es enviado por el calculador de la caja automática (1630) informando al calculador de estacionamiento semiautomático (7500).

Por último, el módulo 7500 en caso de falla o que su maniobra supere los 30 segundos avisará a BSI para que notifique al conductor la interrupción del sistema a través de CAN INFO/DIV.

#### **2.4. CALCULADOR DE LUCES EXTERNAS**

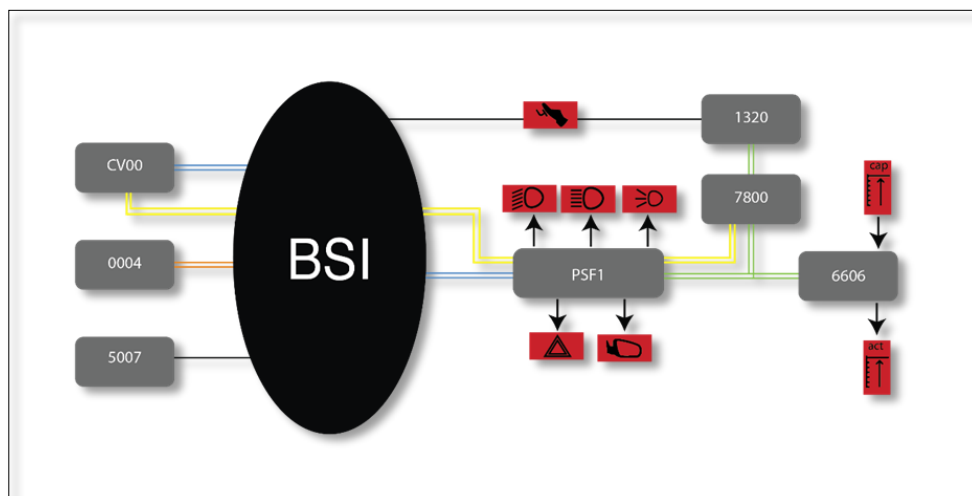
El calculador de luces exteriores (6606) tiene la función de gestionar el encendido automático de las luces exteriores del vehículo en caso de que esté activada dicha función, además de mantener el haz de luz constante de las luces de baja y alta compensando las variaciones de altura del vehículo. A través de los comandos bajo el volante (CV00) el conductor es capaz de activar y desactivar las funciones de este calculador por medio de los diferentes comandos. Además, la configuración puesta por el conductor es informada a través del combinado de CAN INFO/DIV.

De estar activada la función de encendido automático de luces bajas el calculador mandará una señal a PSF1 para encender las luces bajas, dependiendo de las señales recibidas del sensor de luminosidad y lluvia (para no falsear el dato de la intensidad de lluvia se considera los datos de velocidad del vehículo emitido por el calculador ESP).

Para comodidad del conductor el vehículo incluye el sistema “Follow me home” comandado por el módulo de luces exteriores (6606), el cual deja energizadas las luces de posición, luces bajas y luces de los retrovisores durante un breve periodo de tiempo después de cortar contacto.

En caso frenado de emergencia el módulo enviará un mensaje a PSF1 para activar las luces de emergencia dependiendo de la deceleración y velocidad del vehículo. Para que el módulo active esta función debe recibir la señal del contactor de freno ON, deceleración mayor o igual a  $6[m/s^2]$  y la velocidad del vehículo debe ser superior a  $50[Km/h]$ , estos últimos datos son proporcionados por el calculador ESP.

Por último, el calculador de luces exteriores (6606) a través de sus sensores de altura corrige el haz de las luces bajas y altas. De frenar el vehículo tenderá a bajar su parte frontal, haciendo que la proyección de las luces baje, al detectar esto el calculador a través de sus sensores de altura corrige la proyección de las luces y las eleva. En el caso contrario si el vehículo acelera la parte frontal tenderá a levantarse, provocando la elevación del haz de luz, para compensar esto el calculador baja la posición de las luces para mantener su proyección fija.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-9 Esquema multiplexado luces exteriores

Para el buen funcionamiento del sistema el módulo de luces exteriores (6606) debe recibir las señales de 2 sensores de altura (uno adelante y el otro atrás del vehículo), sensor de lluvia y luminosidad (5007) a través de BSI por medio de red LIN, la velocidad del vehículo por medio del calculador ESP (7800) y la señal del contactor de freno por BSI o por la CMM (1320).

Además, se debe considerar la configuración entregada por el conductor a través de los mandos bajo volante (CV00) para activar o desactivar los modos automáticos. Al mismo tiempo el calculador deberá comandar los correctores de altura de las luces, y enviar la señal a PSF1 para la activación de las luces bajas, altas, posición, emergencia, freno y retrovisores, además de informar al combinado (0004) sobre la activación del sistema automático de encendido de luces.

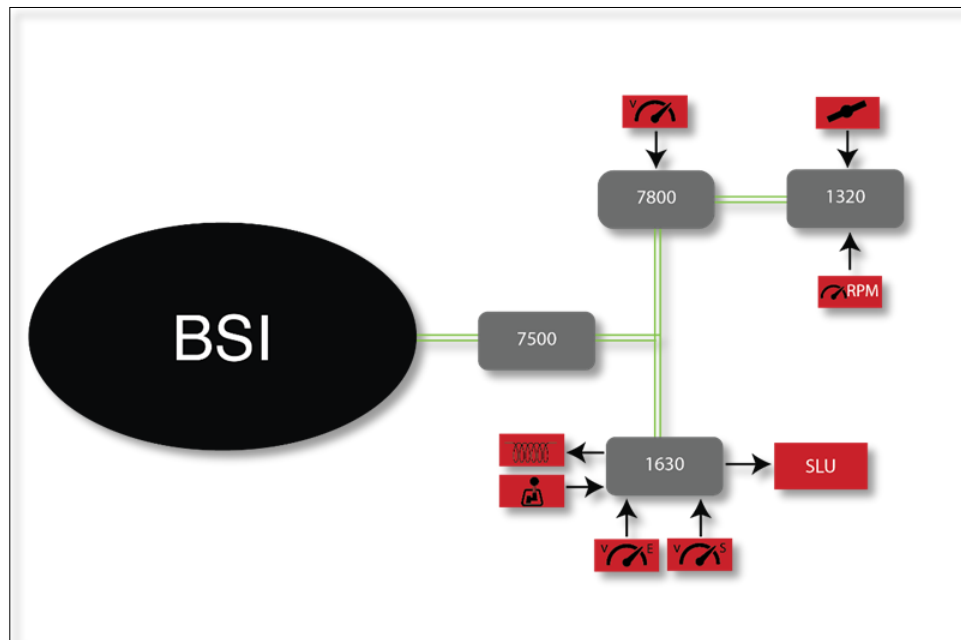
## **2.5. TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA**

El calculador de transmisión automática (1630) gestiona la activación de los solenoides para introducir las diferentes marchas en el vehículo, teniendo como prioridad la protección de los componentes internos de la caja automática.

Para calcular el deslizamiento del convertidor de torque el calculador 1630 ocupa las señales de la apertura de la mariposa motorizada, régimen del motor, velocidad del vehículo y velocidades de entrada y salida de la caja automática. De pasar cierto nivel de apertura de la mariposa y velocidad del vehículo se activará el solenoide de mando de bloqueo (SLU), el cual genera un acople entre la turbina y el impulsor de manera parcial o total, de ser forma parcial el embrague se desliza sin quedar totalmente acoplado, de otra manera, el acople total provoca que la potencia entregada por el motor sea recibida totalmente por la caja automática.

Para el cuidado de los componentes internos del dispositivo, el calculador no deja el control de la caja automática totalmente al usuario, de colocar la palanca en D y estar el vehículo detenido el calculador 1630 dejará la caja automática en posición neutra evitando la carga innecesaria en el motor y reduciendo las vibraciones en el conjunto moto propulsor. Por otra parte, si el vehículo se desplaza a una velocidad mayor a 7[Km/h] y el conductor selecciona reversa, el calculador no permitirá el cambio de marcha.

Como modo de ayuda para el conductor, de tener seleccionado los cambios manuales y generarse una situación de revoluciones muy altas o bajas, el calculador cambiara la marcha automáticamente para evitar el sobre régimen o el estado de “stall” en el motor.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-10 Esquema multiplexado caja automática

El calculador de caja automática (1630) necesita las señales de la palanca selectora, velocidad de entrada y salida de la caja, velocidad del vehículo proporcionada por el calculador ESP (7800) y por último el régimen del motor y la apertura de la mariposa motorizada entregados por CMM (1320). Gracias a estos datos el calculador 1630 puede comandar los diferentes solenoides para las marchas y el solenoide de mando bloqueo (SLU) del convertidor de par.

## 2.6. CONTROL MOTOR

El calculador control motor o CMM (1320) tiene la función de optimizar el rendimiento de la combustión y al mismo reducir las emisiones, para lograr esto el calculador ocupa mayoritariamente sus propios sensores y actuadores haciendo ajeno la toma de decisiones a módulos externos, sin embargo, en casos particulares necesita la información de diferentes calculadores para su buen funcionamiento. Para controlar la inyección el calculador control motor (1320) utiliza los datos de régimen motor, carga

del motor, temperatura del motor, temperatura aire de admisión, posición variador árbol de levas, posición válvula de admisión y velocidad del vehículo, entregada por el calculador ESP. Además de cumplir con sus propias funciones, CMM gestiona al alternador 1020, alternador reversible 1021 y al dispositivo de tensión centralizada 1012, los cuales reducen el gasto energético del vehículo.

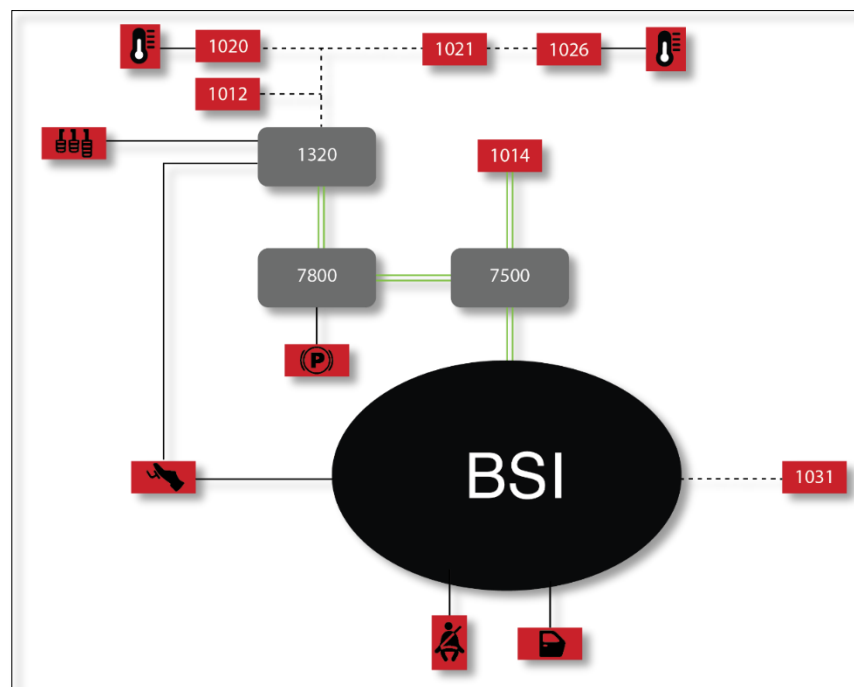
Con el motivo de reducir los gastos de combustible y las pérdidas eléctricas se ha implementado el sistema de alternador pilotado, el cual entrega solo la energía requerida por el sistema, considerando el estado de carga de la batería y la demanda eléctrica de los diferentes sistemas del vehículo. En caso de frenado o deceleración el alternador pilotado incrementa su voltaje para aumentar el nivel de carga de la batería llegando a los 15.2 [V], de caso contrario, de estar el vehículo nuevamente en fase de aceleración y con la batería por sobre un 85% de carga, el alternador cambiará de fase y entregará una tensión mínima de 12.3 [V]. En caso de no estar en ninguna de estas 2 fases, el alternador entrará en modo de carga estable (12.85 [V] fijo) cargando la batería. La información del estado de la batería es enviada a través de la caja de estado de carga de batería (1031), mientras que la información de los componentes o sistemas activos en el vehículo (luces de carretera, lavado parabrisas, freno de estacionamiento, etc.) es enviada por la caja de servicio inteligente BSI.

El sistema “Stop and Start” implementado en el Peugeot 308 T9 funciona gracias a un alternador reversible (además de su función como alternador, se puede ocupar para generar energía mecánica y dar arranque al motor) y un súper capacitador el cual guarda la energía eléctrica regulada por el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizada (1012). En caso de que el vehículo se detenga, el calculador control motor (1320) apagará el motor de combustión interna hasta que el conductor pise el pedal de aceleración, cuando esto ocurra el súper capacitador se descargará energizando al alternador reversible (1021) y volviendo a encender el motor de combustión.

El calculador control motor (1320) gestiona directamente el sistema “Stop and Start” gracias a la información de diversos calculadores. El sistema apagará el motor siempre y cuando este accionado el pedal de freno, la puerta de conductor cerrada y cinturón abrochado, mientras que para su re arranque el calculador necesitará las señales de pedal de acelerador oprimido, freno de estacionamiento eléctrico desactivado y de temperatura del alternador y súper capacitador estables. En el caso de que el estado de carga de la batería sea inferior al 73% o que la tensión del acumulador de energía (súper capacitador) sea menor a 4.7 [V] el vehículo entrará en el modo re arranque automático encendiendo el motor de combustión a través del alternador reversible sin la interacción del usuario.

El dispositivo de mantenimiento de tensión centralizada (1012) gestionará la carga del súper capacitor. De estar el vehículo detenido, con sus redes despiertas y el acumulador descargado, el súper capacitor será cargado directamente por la batería, de no ser así, el acumulador cargado será aislado de la batería por el módulo 1012. Para el primer arranque el acumulador de energía ayudará a la batería a suministrar la energía eléctrica necesaria para accionar el motor de partida. Cuando el vehículo está en movimiento y el acumulador descargado, el alternador cargará de igual forma a la batería y al capacitor.

Con la implementación de estos nuevos sistemas se crea un circuito eléctrico de voltaje inestable, teniendo momentos de constante variación de tensión, ejemplo de esto es la caída de voltaje del circuito por los re arranques del sistema “Stop and Start”, para solucionar este problema se ha implementado el dispositivo de mantenimiento de tensión de red(1014), calculador encargado de mantener la tensión de red a bordo, al mismo tiempo informa a BSI si el sistema cumple los requisitos para accionar el sistema “Stop and Start”.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

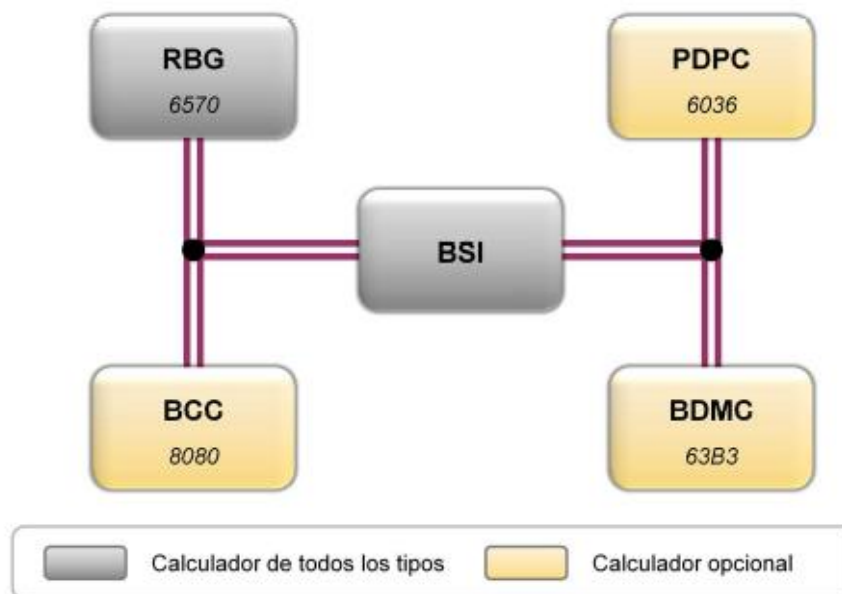
Diagrama 2-11 Sinóptico control motor

Para que CMM(1320) pueda gestionar de manera óptima necesita la información de velocidad del vehículo entregada por el calculador ESP(7800), estado de tensión de red(1014), estado de la batería(1031), estado cinturón y puerta piloto cerrada a través de BSI, posición pedal de freno, posición pedal acelerador, estado del freno de estacionamiento a través del calculador ESP, temperatura del súper capacitador(a través de su calculador 1026) y alternador, con esta información el calculador control motor toma decisiones sobre el módulo de alternador reversible(1021), alternador pilotado(1020) y dispositivo de tensión centralizada(1012).

### **CAPÍTULO 3: RED CONFORT Y RED UNIÓN AL SUELO**

### 3. CARACTERISTICAS DE CAN CONFORT

La red CAN confort tiene asignadas funciones de comodidad y seguridad del vehículo, la velocidad de transmisión de datos a través de sus calculadores es una LS de 125[kbits/s]. Para generar un valor lógico 0, CAN H deberá tener un valor de voltaje de 3.6[V] mientras que CAN L un valor de 1.4[V] (creando una diferencia de voltaje entre ellas de 2.2[V]), por otra parte para tener un valor lógico 1, CAN H deberá tener una tensión de 4.8[V] mientras que CAN L un valor de voltaje de 0.2[V] creando una diferencia de tensión de 4.6[V], si este valor es superado se tomará de igual forma un valor lógico 1.



Fuente: Peugeot Chile

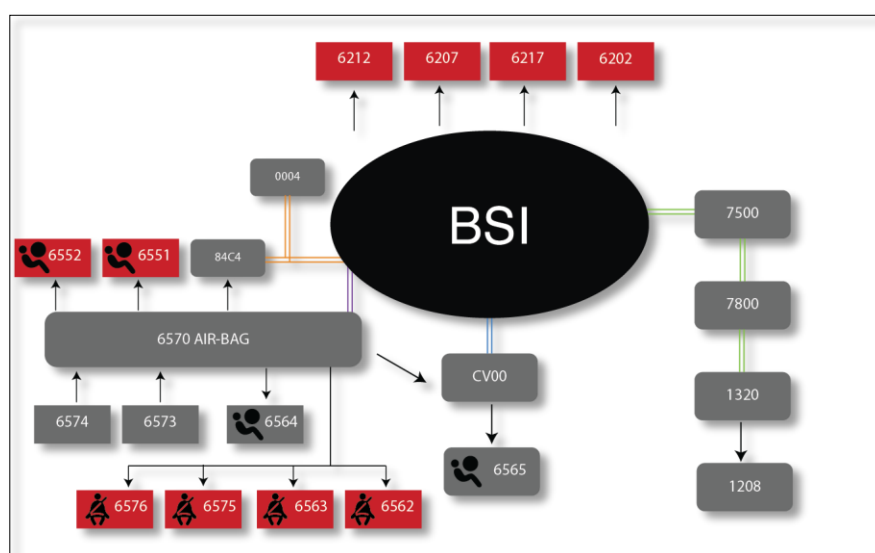
Diagrama 3-1 Sinóptico red confort

CAN CONF está constituida por BCC 8080 (calculador climatización), BDMC 63B3 (caja de memorización asiento conductor), BSI (caja de servicio inteligente), RBG 6570 (calculador airbag) y PDPC 6036 (calculador elevallas). En este caso BSI actúa como resistencia de 120[Ω].

### 3.1.1. Calculador Airbag

El calculador airbag tiene la función de discriminar la activación de diferentes airbags dependiendo de las circunstancias de choque. A través de 4 sensores (2 acelerómetros captando en el eje X y 2 sensores en el eje Y del vehículo). El calculador es capaz, a través de su algoritmo programado, saber en qué dirección, sentido y magnitud se produce el choque. En caso de detectar un choque frontal, el calculador activará los airbags frontales del conductor y del pasajero, por otra parte, de detectar un choque lateral se activarán los airbags tipo tórax y laterales de ventana. El calculador hace diferencia al tiempo de disparo (tiempo entre el choque y activación del airbag) de los airbags dependiendo de la velocidad del vehículo antes del choque, de tener una velocidad inferior a 20[Km/h] el disparo no se efectuará, de 20[Km/h] a 50[Km/h] se activará a velocidad media y velocidad superior a 50[Km/h] se activará a velocidad alta.

En el momento del choque el calculador airbag (6570) envía un mensaje a BSI informándole sobre el tipo y la intensidad del choque. De acuerdo con esto BSI de ser necesario puede activar las funciones de corte de motor (1320), desbloqueo del elevallas (6036), corte de la bomba de combustible (1283), corte de la climatización (8080), encendido de las luces de emergencia (6606) y en caso de estar en algunos países de la unión europea la activación de llamada de urgencia y asistencia. Después del choque en el calculador quedará un registro del siniestro, el cual es imposible de borrar.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 3-2 Sinóptico airbag

Para el funcionamiento óptimo del calculador airbag se necesita las señales de 2 acelerómetros laterales externos (6574 y 6573) y 2 acelerómetros frontal y trasero incluidos en el módulo airbag (6570). En base a estas señales el calculador airbag controla el airbag copiloto (6564), el airbag piloto (6565) a través de los mandos bajos el volante (CV00), los airbag tipo cortina lateral izquierdo (6552) y derecho (6551), airbag tipo tórax derecho (6562) e izquierdo (6563), pretensores del cinturón izquierdo (6575) y derecho (6576), señal a la caja telemática (84C4) para realizar la llamada de emergencia, señal a cuadro a bordo (0004) para la luz testigo airbag a través de Can INFO/DIV.

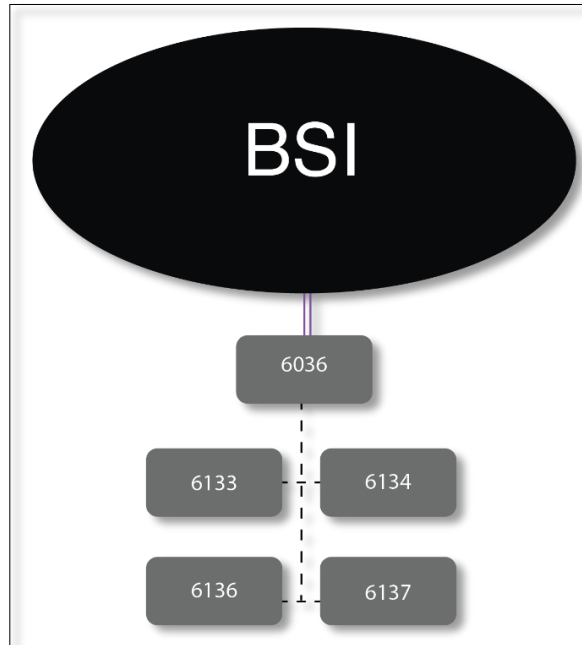
Además, el calculador airbag (6570) avisa a BSI para desbloquear las cerraduras de las puertas (6202, 6207, 6212, 6217) e informa a CMM (1320) para deshabilitar la bomba de inyección diésel (1208)

### 3.1.2. Pletina puerta conductor

Con la intención de aliviar los procesos de BSI se ha incluido el calculador de pletina puerta conductor (6036) el cual está a cargo del movimiento de los elevallunas, ajuste de los retrovisores exteriores y neutralización de los elevallunas traseros por motivos de seguridad.

El calculador acciona los motores de los diferentes elevallunas y retrovisores exteriores dependiendo de lo requerido por el usuario a través de la botonera incluida en las puertas del vehículo.

Dentro de sus funciones está incluido el sistema anti pinzamiento, el cual, al detectar un obstáculo en el movimiento ascendente del elevallunas, cambiara la polaridad del motor respectivo evitando un posible accidente. BSI energizara al calculador 6036 y a sus respectivos calculadores esclavos 45[s] después del corte de contacto por parte del conductor.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 3-3 Sinóptico pletina puerta

El calculador pletina puerta conductor (6036) gestiona a los calculadores esclavos de los cuatro elevadores (6133,6134,6136,6137) a través de su red LIN, por otra parte, el calculador 6036 está conectado a BSI para su energización después de contacto.

### 3.1.3. Caja de memorización asiento conductor

Con la intención de tener un reglaje preciso y de memorizar las posiciones configuradas por el conductor se consideró incluir un calculador específico (63B3) para no sobrecargar las funciones de BSI.

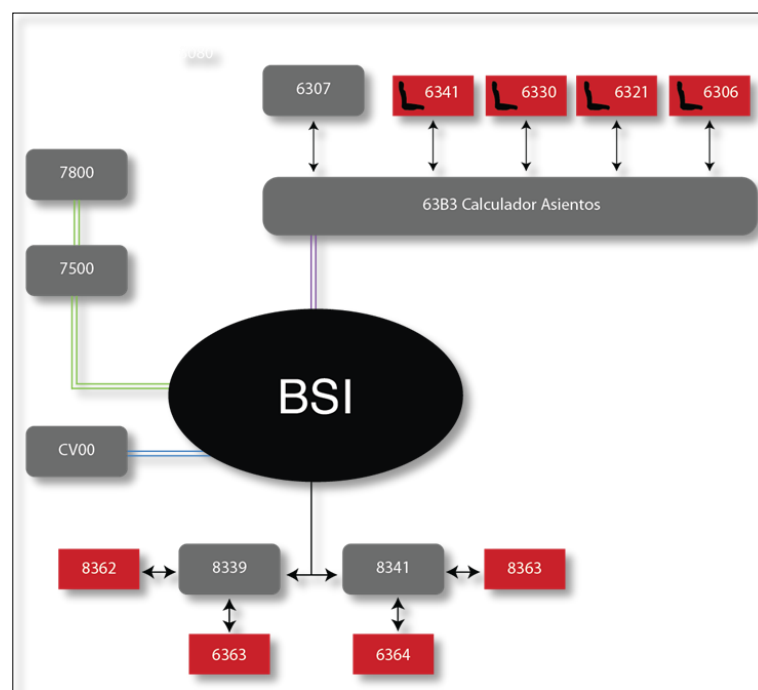
La caja de memorización (63B3) recibe la señal de los comandos accionados por el conductor (botonera), para luego energizar los 5 motores conectados a su disposición y ajustar la posición idónea del asiento deseada por el usuario. En el caso de que se desee memorizar la posición ingresada, el calculador asientos (63B3) solicita la autorización a BSI para registrar la posición, de no dar el permiso la posición no quedará guardada.

En el momento de la memorización el vehículo avisará al usuario a través de una alarma sonora por medio del mando bajo volante (CV00)

De estar configurando la posición del asiento mientras se enciende el motor de combustión interna se inhibe la señal enviada por la botonera hacia el calculador por motivos de seguridad. Es importante mencionar que los comandos manuales tienen prioridad sobre los movimientos automáticos del asiento.

Para mayor comodidad el calculador asientos (63B3) tiene una alimentación de BSI haciendo posible que cumpla sus funciones sin necesariamente estar activada la alimentación +APC. El calculador estará energizado 45 segundos después de la apertura o cierre de una puerta con el contacto cortado o 45 segundos después de haber cortado el contacto.

Finalmente, el calculador 63B3 puede incluir una función de masaje energizando dos motores destinados solamente a esta función, creando una vibración en el asiento de diez minutos por ciclo.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 3-4 Sinóptico asientos

La caja de memorización de posición de asientos (63B3) a través del teclado de memorización (6307) almacena las posiciones de los motores con captador integrado de reglaje de zona inferior (6341), realce de asiento (6330), reglaje de corredera (6321) y altura de asiento (6306). BSI utiliza la señal del calculador ESP (7800) sobre la velocidad del vehículo para decidir si permite la memorización.

Las funciones de masaje las lleva a cabo una caja de pilotaje para el conductor (8339) y copiloto (8341). Cada una está encargada de un motor con captador integrado de zona lumbar (6363), (6364). Las cajas de pilotaje reciben la instrucción de los mandos de función masaje y zona lumbar de conductor (8362) y copiloto (8363).

#### 3.1.4. Calculador climatización

Con el propósito de una mejor gestión del sistema de climatización del vehículo, se ha incluido un módulo encargado solamente de esta función (calculador climatización 8080) ayudado por BSI. En la primera etapa BSI estima gracias a los diferentes sensores conectados al calculador del climatizador la temperatura del habitáculo, esto es posible gracias a las señales entregadas por los sensores de radiación solar, temperatura exterior del retrovisor y sensor de temperatura del evaporador,

Además de ocupar la información del tiempo del vehículo detenido entregado por los módulos de la red CAN INF/DIV.

De estar el vehículo detenido por menos de 5 horas, BSI estima la temperatura del habitáculo en el momento del arranque, considerando que la temperatura no varía considerablemente, la estimación se hace a través de los últimos datos obtenidos de la parada anterior, para precisar su estimación se considera la información del sensor de temperatura exterior y sensor de radiación solar.

De estar el vehículo detenido por más de 5 horas, BSI no considera los datos obtenidos en la parada anterior ya que se alejan de lo real. A través del sensor de temperatura del evaporador (que además tiene la función de evitar el escarchado en el sistema) y complementando esta información con los sensores de radiación solar y sensor de temperatura exterior, BSI logra calcular la temperatura al interior del habitáculo.

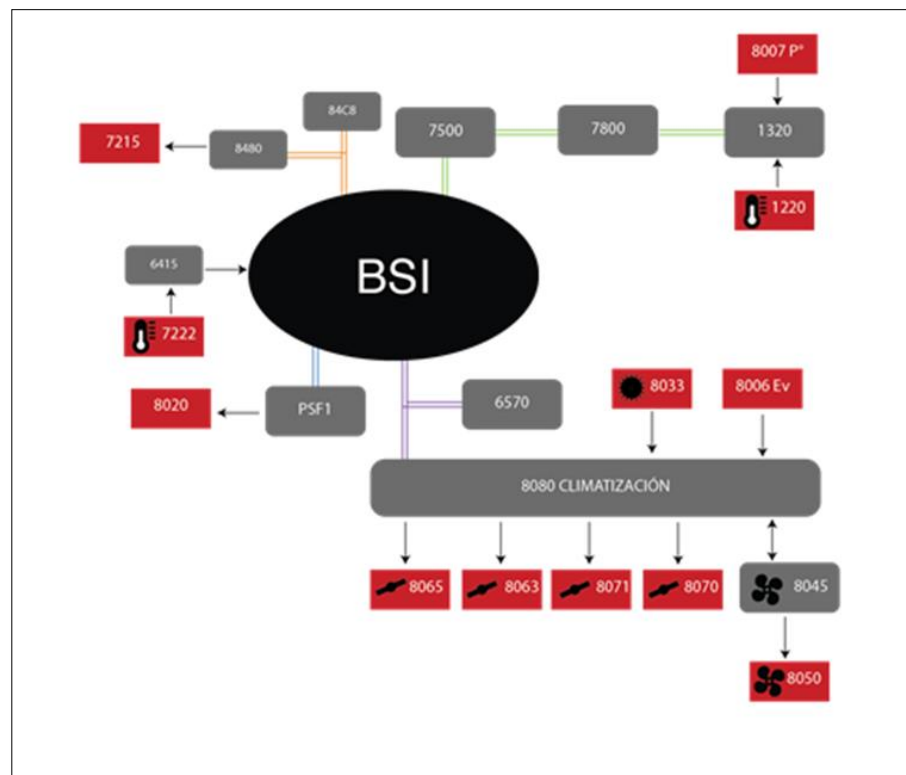
El calculador de climatización (8080) recibe la información del conductor de la temperatura deseada dentro del habitáculo, esto sumado a la información de la

temperatura interior hace posible la gestión de los diferentes actuadores del sistema para cumplir con la demanda del usuario.

Un impulsor de aire de velocidad variable es comandado por su propio módulo, el cual tiene la función de disminuir la velocidad del impulsor en el caso de que el vehículo se desplace a baja velocidad (disminuyendo el ruido) y alta velocidad para compensar la presión dinámica.

El módulo de climatización (8080) ocupa sus dos motores paso a paso para dirigir una parte del flujo de aire a través de un circuito de baja y alta temperatura, creando la temperatura ideal del flujo de aire para alcanzar la temperatura requerida por el usuario en el habitáculo.

Por último, el sistema controla dos motores paso a paso para dirigir el flujo de aire a las salidas seleccionadas por el usuario (desempañador, frontal, pies, etc.).



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 3-5 Sinóptico climatización

Para el buen funcionamiento del calculador de climatización (8080) como mínimo debe recibir las señales del sensor de radiación solar (8033), sensor de temperatura del evaporador (8006), sensor de temperatura externa (7222) a través del retrovisor derecho (6415) y de la pantalla multifunción (7215) por medio del calculador de radionavegación (8480), presostato del circuito de refrigeración (8007) para pilotar de forma óptima el compresor.

Además, para saber las intenciones del usuario recibe la señal de los botones del frontal multifunción bajo (84C8). De recibir la información dada por estos sensores el calculador comanda al impulsor (8050) a través del calculador impulsor (8045), un motor paso a paso encargado del a mezcla de aire frio/caliente del lado derecho (8063) y otro del lado izquierdo (8064).

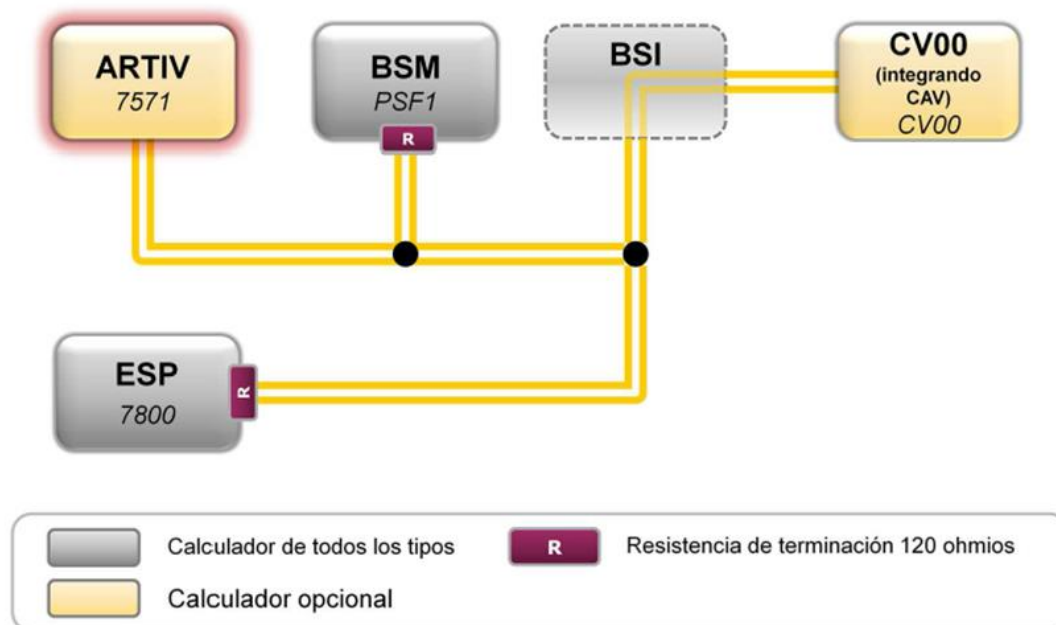
Por otra parte el calculador gestiona un motorreductor de entrada de aire(8070) y un motor encargado de la distribución de aire(8071), finalmente PSF1 pilota el compresor de cilindrada variable(8020) para minimizar el gasto energético.

En el caso de algunos modelos (308 T9 no incluido) el sistema de climatización consta de un sistema automatizado de recirculación de gases, una sonda de calidad del aire informa al calculador de climatización (8080) sobre las cantidades de NOx y CO del ambiente, de superar ciertos valores se activa el modo reciclaje, cerrando el paso del aire desde el exterior del vehículo.

El calculador control motor CMM (1320) informa al calculador de climatización (8080) a través de BSI sobre su temperatura de funcionamiento y su estado de carga para desacoplar el embrague magnético del compresor (8020) para aliviar al motor.

### **3.2. CARACTERISTICAS DE CAN UNION AL SUELO**

La red CAN unión al suelo une a CAN Inter sistema y CAN carrocería, siendo la señal de apoyo para no colapsar de información a BSI, su velocidad de transmisión de datos es de 500[kbits/s] considerándose una CAN HS. De forma opcional la red puede incluir un calculador de ayuda al respeto de intervehículos (ARTIV), según la versión del vehículo. Tanto PSF1 como el calculador ESP actúan como resistencias de terminación de 120[Ω].



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-6 Sinóptico red unión al suelo

### 3.2.1. Calculador de ayuda respecto de la distancia de seguridad

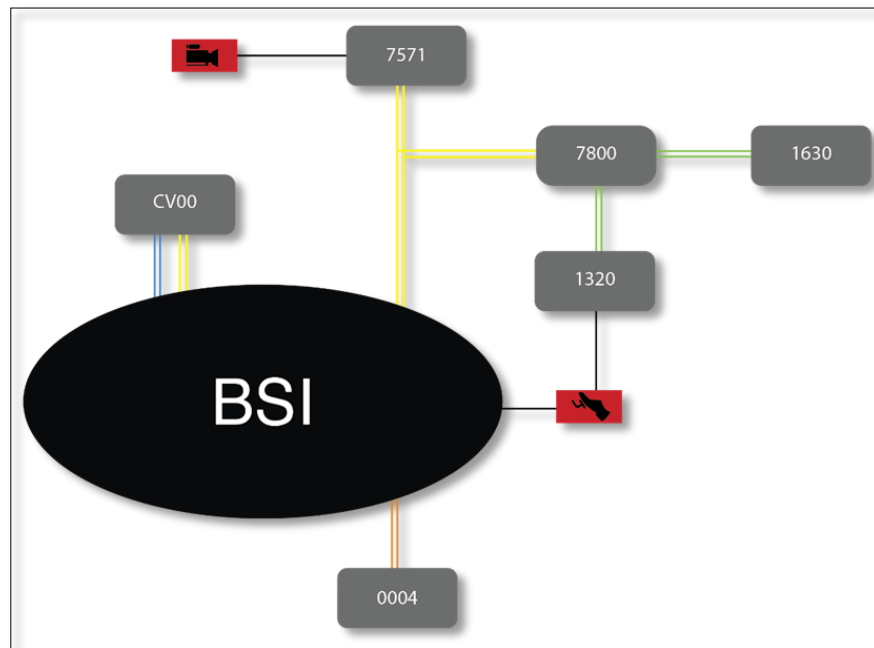
Con la intención de mejorar la experiencia de conducción se ha incluido el sistema de regulación de velocidad de vehículo adaptada, el cual consiste en mantener una velocidad anteriormente programada por el usuario sin accionar el pedal del acelerador. Al mismo tiempo el sistema puede regular la distancia respecto al vehículo de enfrente.

El calculador de ayuda respecto de la distancia de seguridad (7571), transmite gracias a su cámara multifunción, la distancia de seguridad a la caja de servicio inteligente (BSI), el sistema entrega esta información tanto al calculador control motor (1320) como al calculador ESP (7800) para regular la velocidad del vehículo automáticamente. Para cuidado del motor tanto el calculador de caja automática (1630) como el CMM (1320) trabajan en conjunto con el fin de regular el régimen motor ideal.

Como medida de seguridad el sistema deja prioridad a las funciones de ESP y ABS desactivando el modo de velocidad automática, al mismo tiempo, de no tener

coherencia en la velocidad del vehículo respecto a la velocidad del eje de salida de la caja automática, el sistema no podrá ser activado.

Toda la información es regulada por el usuario a través de los mandos bajo volante (CV00) e informada por medio del cuadro a bordo (0004).



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 3-7 Sinóptico ayuda distancia de seguridad

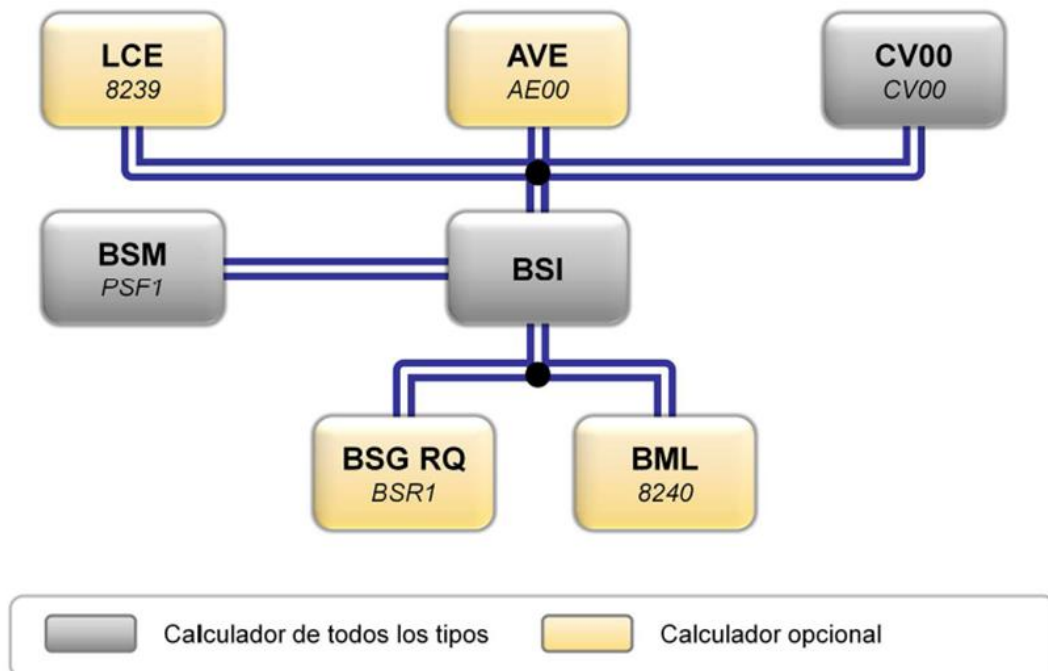
Para el funcionamiento óptimo del sistema necesita la información de la cámara multifunción unida al calculador de ayuda a la distancia de seguridad (7571), velocidad del vehículo entregada por el calculador ESP (7800), señal del contactor de freno, régimen del motor entregada por CMM (1320), marcha seleccionada por el calculador caja automática (1630), y regulación del usuario a través del mando bajo volante (CV00). Gracias a esta información se puede gestionar la velocidad del vehículo controlando CMM (1320) y el calculador caja automática (1630) además de informar de la situación actual a través del cuadro a bordo (0004).



## **CAPÍTULO 4: RED CARROCERÍA Y RED INFORMACIÓN/DIVERSIÓN**

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE CAN CARROCERÍA

La red CAN carrocería tiene la función de comunicar a la red multiplexada las intenciones del usuario. CAN CAR transmite información a una velocidad de 125[kbits/s] siendo una CAN LS. Para obtener un valor lógico 1 CAN H deberá tener 4.8 [V] mientras que CAN L un valor de 0.2 [V], por el contrario, para obtener un valor lógico 0 CAN H deberá ser 3.6 [V] y CAN L 1.4 [V].



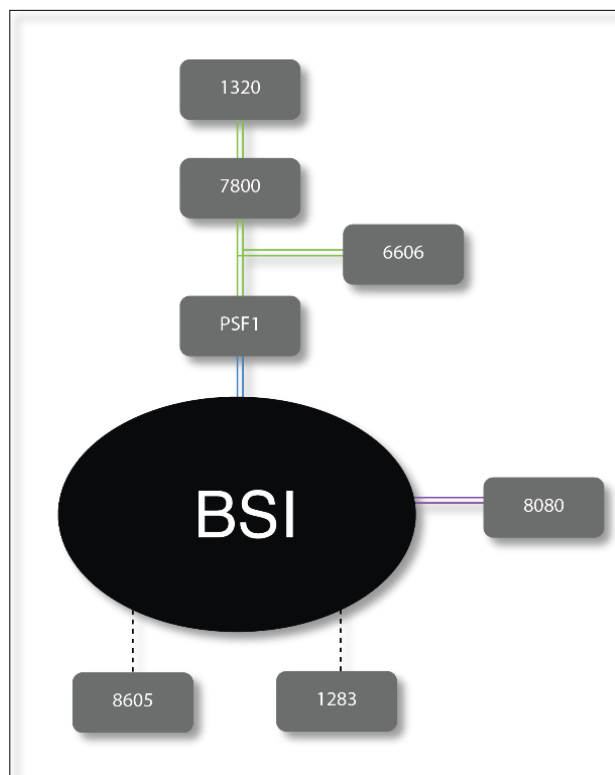
Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 4-1 Sinóptico red carrocería

La red CAN carrocería está constituida por mandos bajo volante (CV00), caja servicio motor (PSF1), lector de llave electrónica (8239), calculador antirrobo electrónico (AE00), caja manos libres (8240). Además de adjuntar un remolque al vehículo se incluirá la caja servicio remolque (PSG1). En esta red BSI actúa como resistencia de termino.

#### 4.1.1. Caja servicio motor

La caja de servicio motor o PSF1 es la encargada de distribuir las alimentaciones eléctricas a los diferentes componentes del vehículo y conmutar actuadores recibiendo la señal de sus respectivos calculadores. Está compuesta por una placa electrónica, fusibles y relés. Después de recibir su alimentación de contacto recibe una orden de la caja de servicio inteligente BSI para sacar su propia alimentación. Al recibir las instrucciones correspondientes de BSI, PSF1 energizará las luces de baja, luces altas, luces posición, neblineros, bocina, bomba limpiaparabrisas, limpiaparabrisas. En caso de colisión PSF1 cortará la alimentación de la bomba de carburante. CMM (1320) junto a BSI, al momento de solicitar la puesta en marcha, se envía una señal a PSF1 para la energización del motor de partida, Además, el calculador de climatización (8080) puede solicitar la energización del compresor y su respectiva modulación de la cilindrada a través de PSF1 cuando lo requiera y BSI lo permita.



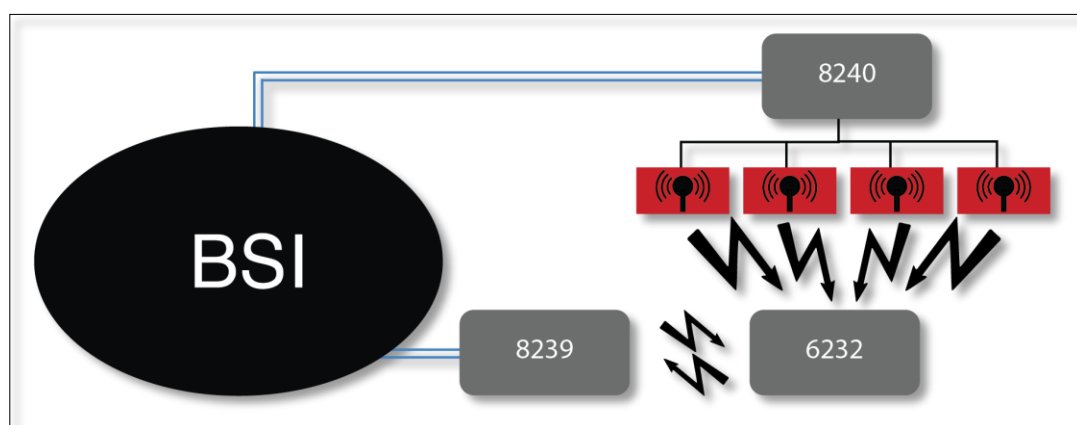
Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 4-2 Sinóptico caja servicio motor

Para energizar los diferentes actuadores del sistema PSF1 recibe las señales de BSI, calculador control motor (1320), calculador de climatización (8080) y el calculador de luces exteriores (6606), además interactúa a través de red LIN con la bomba de carburante (1283) y bocina (8605).

#### 4.1.2. Caja electrónica de acceso al arranque manos libres

El sistema de caja electrónica está compuesto por 4 antenas receptoras, las cuales reciben una onda de alta frecuencia emitida por un identificador incluido en la llave electrónica, de recibir esta señal y con permiso de BSI, el calculador desbloqueará puertas y maletero. Adicionalmente, en el momento en que el usuario abra una puerta se iniciará el despertar directo de las redes Low Speed. Para dar arranque al motor de combustión, como medida de seguridad, será necesario que las antenas reciban la señal de la llave electrónica.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

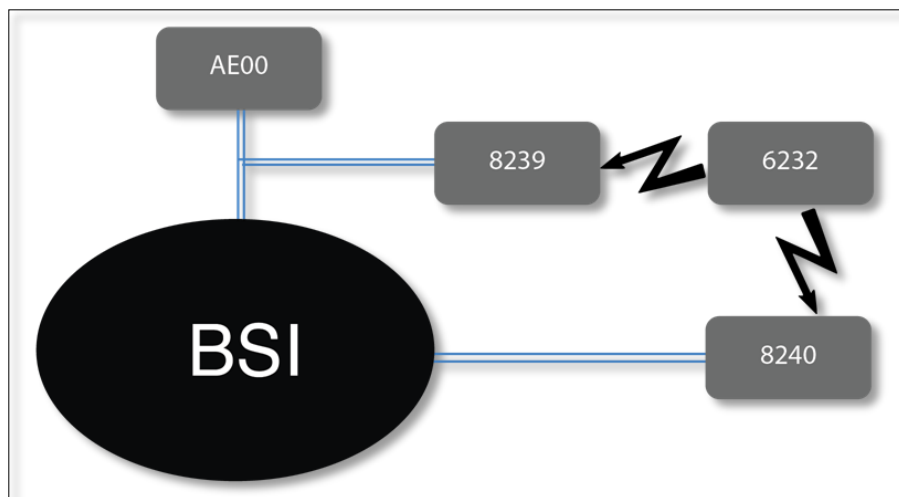
Diagrama 4-3 Sinóptico caja electrónica de acceso al arranque manos libres

La caja electrónica de acceso al arranque manos libres (8240) recibe la señal de el identificador de la llave electrónica (6232) a través de sus 4 antenas, en base a esto desbloquea o bloquea las puertas del vehículo administradas por BSI.

#### 4.1.3. Lector llave electrónica y antirrobo eléctrico de dirección

Como medida de seguridad complementaria al sistema de caja electrónica de acceso al arranque manos libres (8240), se ha incluido el lector de llave electrónica (8239). El sistema consiste en colocar la llave en la ranura indicada provocando que el receptor perciba la señal de baja frecuencia emitido por la llave para desbloquear los sistemas de arranque motor. En caso de que el identificador de llave electrónica tenga poca batería se necesitará sólo la autorización de llave electrónica para el arranque del motor.

Además de restringir el arranque del motor, el sistema incluye la función antirrobo electrónico de dirección (AE00), el cual bloquea la columna de dirección de forma mecánica hasta que se den los permisos necesarios por BSI, la caja electrónica de acceso al arranque manos libres (8240) y el lector de llave electrónica (8239).



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 4-4 Sinóptico lector llave electrónica

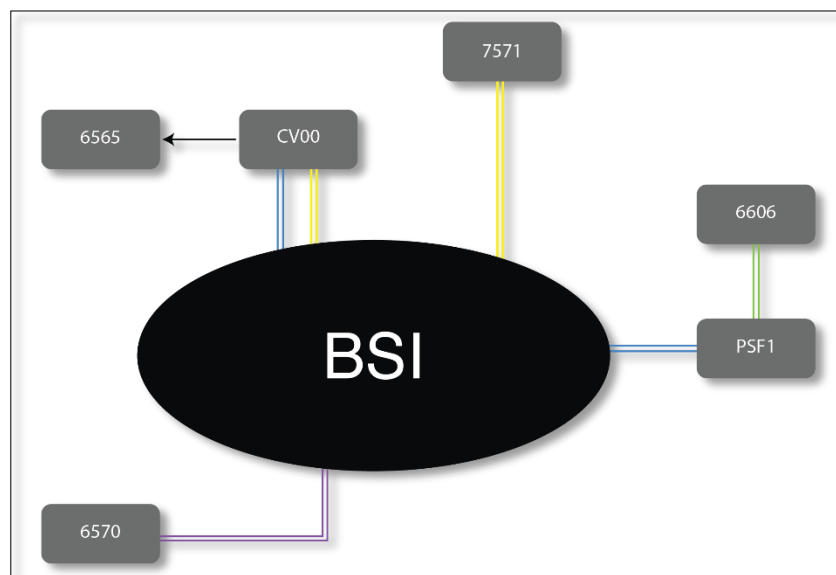
La llave electrónica (6232) envía su onda de baja frecuencia al lector llave electrónica (8239), de ser recibida óptimamente al mismo tiempo que la señal de la caja electrónica de acceso al arranque (8240) y con el permiso de BSI, el vehículo podrá

iniciar el arranque cuando lo desee el usuario y desbloquear el sistema antirrobo eléctrico de dirección.

#### 4.1.4. Mandos bajo volante de dirección

Los mandos bajo el volante (CV00) tienen la función de ser la interfaz entre el usuario y los sistemas del vehículo. Está conformado por 3 telecomandos, los cuales cumplen con accionar o regular las funciones de los sistemas de limpiaparabrisas, ayuda respecto de la distancia de seguridad (7571) y luces exteriores (6606). Adicionalmente se incluyen botones para controlar las funciones de audio y, por cercanía con el dispositivo, incorpora el airbag piloto controlado por el calculador airbag (6570)

Al ser un calculador tiene la capacidad de informar a las redes si ocurre una anomalía o falla en sus funciones.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

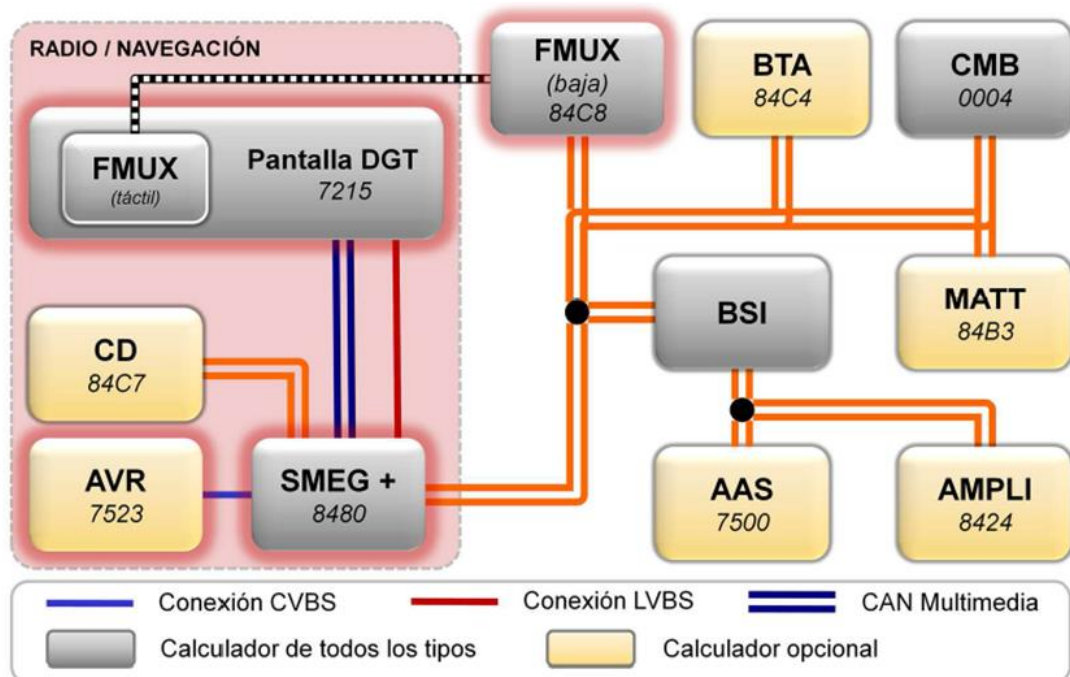
Diagrama 4-5 Sinóptico mandos bajo volante

Los mandos bajo el volante (CV00) cumplen sus funciones gracias a las señales del sistema limpiaparabrisas por BSI, del calculador de ayuda respecto al a distancia de seguridad (7571) y del calculador de luces exteriores (6606) el cual utiliza a PSF1 como

pasarela. Además, recibe la señal del calculador airbag (6570) a través de BSI para el momento de su activación.

#### 4.2. CARACTERÍSTICAS DE CAN INFORMACIÓN/DIVERSIÓN

La red CAN información/diversión tiene una velocidad de 125[Kb/s] considerándose una CAN LS. Para lograr un valor lógico 0 CAN H deberá tener 3.6 [V] mientras que CAN L 1.4 [V], por el contrario, para tener un valor lógico 1 CAN H tendrá un voltaje de 4.8 [V] y CAN L 0.2 [V]. Esta red tiene la función de informar al usuario sobre la activación o configuración de los sistemas del vehículo de todas las redes, además de esto la red CAN INFO/DIV se considera la plataforma de entretenimiento por sus calculadores amplificador audio (8424) y lector de CD(84C7). Como resistencia de terminación la red considera a BSI.



Fuente: Peugeot Chile

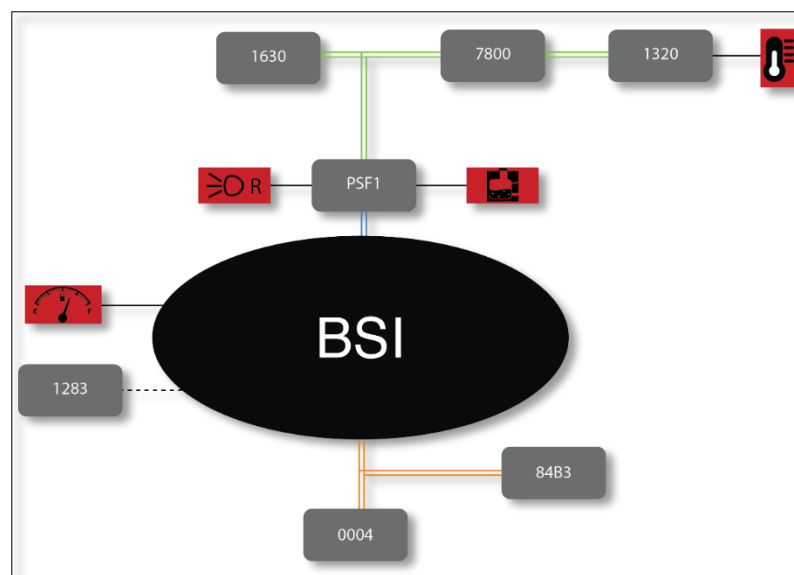
Diagrama 4-6 Sinóptico red Info/Div

La red CAN INFO/DIV contiene el cuadro a bordo o combinado (0004) y su pantalla matricial (84B3), amplificador audio (8424), radionavegador (8480), caja telemática autónoma (84C4), lector de CD (84C7) y el frontal multifunción bajo (84C8). También contiene el calculador de ayuda al estacionamiento (7500), el cual ya fue explicado anteriormente en CAN intersistema.

#### 4.2.1. Combinado y pantalla matricial

El cuadro a bordo está compuesto por el combinado (medidores de aguja y luces testigos) y por su pantalla matricial (información variable), ambos reciben señales de los diferentes calculadores del vehículo para avisar al conductor sobre el estado o condición del automóvil. El combinado permite informar y alertas sobre el estado del motor a través de sus luces testigo de indicador de mantenimiento, nivel aceite motor, temperatura refrigerante, nivel del refrigerante, indicador de régimen motor y el nivel de carburante en el estanque (verificado por un sensor de nivel de estanque y un sensor de caudal de carburante incorporado en la misma bomba).

Por otra parte, el combinado (0004) ofrece información al usuario sobre la velocidad del vehículo, la cual, complementándose con las señales de régimen motor, temperatura de refrigerante y señal del acelerador (intenciones del conductor para desactivar el sistema) hace posible activar el modo económico del vehículo. Por último, el cuadro a bordo informa al usuario sobre el nivel del líquido de frenos y avisa al conductor el cambio de marcha sugerido.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

#### Diagrama 4-7 Sinóptico combinado y pantalla matricial

El combinado (0004) conjunto a su pantalla matricial(84B3) recibe la información de indicador nivel de aceite, temperatura refrigerante, posición del acelerador y régimen motor a través de CMM (1320), mientras que la información de próximo mantenimiento, caudal de carburante (a través de bomba aditivo de carburante 1283) y nivel del carburante en el estanque es enviada por BSI.

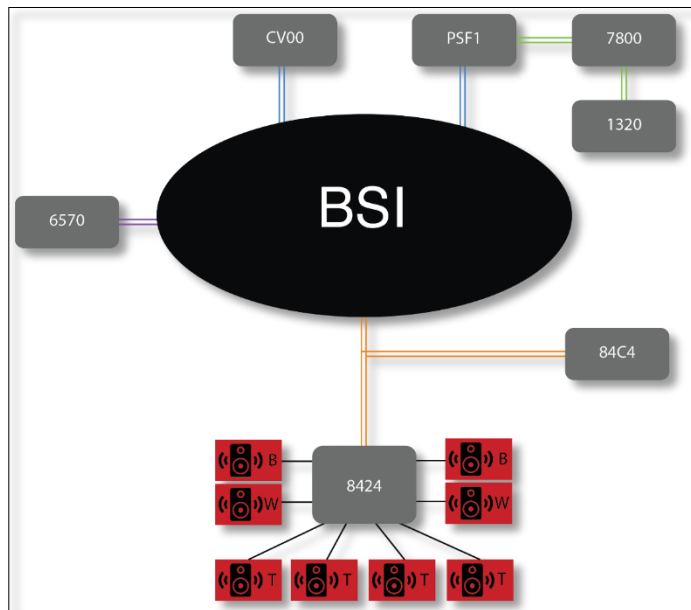
La información de velocidad del vehículo y nivel de líquido de freno es emitida por el calculador ESP (7800), entretanto PSF1 informa sobre el estado del nivel de refrigerante e indicador de marcha atrás. Finalmente, la señal de la marcha seleccionada es enviada por el calculador caja automática (1630)

#### 4.2.2. Caja telemática autónoma y amplificador de audio

El sistema de llamada de urgencia y asistencia en ruta permite reducir el tiempo de intervención de la ayuda en caso de accidente, de detectar una señal provocada por el usuario a través del botón SOS o de la señal emitida automáticamente por el calculador airbag en caso de accidente, la caja telemática autónoma iniciará una llamada de emergencia a la empresa correspondiente, además se enviará el VIN, tipo de llamada(manual o automática), tipo de airbag accionado, estado del vehículo(motor en marcha, velocidad del vehículo y contacto) y posición geográfica del automóvil a la plataforma de PSA.

En caso de ser un accionamiento manual del sistema se establecerá una comunicación vocal entre el usuario y el asesor del servicio. Es importante mencionar que esta tecnología no está habilitada en Chile.

El sistema de amplificación de audio está conectado eléctricamente con el conjunto de radio/navegación y tiene la función, como dice su nombre, de amplificar las señales de sonido emitidas por el radionavegador (8480), consta de 4 tweeter, 2 woofer y 2 boomer.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 4-8 Sinóptico caja telemática autónoma y amplificador de audio

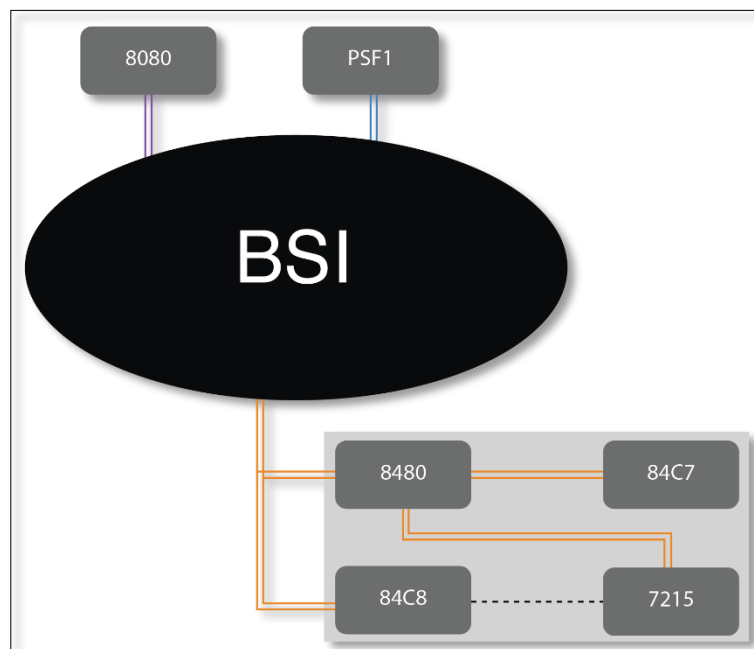
La caja telemática autónoma (84C4) recibe la señal del calculador airbag (6570) para su activación automática pasando por BSI, adicionalmente la caja de servicio inteligente informa a la caja telemática autónoma sobre el estado del vehículo (velocidad vehículo, motor en marcha y contacto). El sistema de amplificación de audio (8424) recibe la señal del conjunto de radio/navegación y cambio de volumen a través de los mandos bajo volante (CV00) para estimular los 6 parlantes adjuntos.

#### 4.2.3. Conjunto radio/navegación

El conjunto radio/navegación está compuesto por el calculador radionavegador SMEG+ (8480), lector de compact disc (84C7) y frontal multifunción bajo (84C8) con su respectiva pantalla táctil (7215). La pantalla táctil (7215) tiene la función de informar al usuario y convertir las pulsaciones en señales para el sistema, de igual forma el lector de compact disc transforma la lectura de un compact disc (formato mp3) a información binaria para el calculador de radionavegación (8480).

El frontal multifunción bajo permite la activación o cambio de configuración (a través de sus botones) de los sistemas de climatización, recirculación del aire, bloqueo/desbloqueo de las puertas, luces de emergencias, expulsión del compact disc del lector.

El calculador SMEG+ (8480) cumple con gestionar las funciones de radio, lectura de dispositivos USB, almacenamiento de audio, síntesis de voz (recibir instrucciones a través de la voz del usuario), manos libres (estableciendo una conexión con el Smartphone), localización geográfica a través de satélites y conexión a internet. De requerirse el modo ECO el conjunto de radionavegación puede quedar desactivado.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 4-9 Sinóptico conjunto de radio/navegación

El conjunto de radionavegación está conectado a través de la red CAN INFO/DIV a excepción de la pantalla táctil (7215) con el frontal multifunción bajo (84C8) que está conectado mediante red LIN. El frontal multifunción envía la información de activación de los sistemas de climatización informando al calculador de climatización (8080), luces de emergencia a través de PSF1, bloqueo/desbloqueo de las

puertas mediante BSI y expulsión del compact disc del lector por medio del lector (84C7).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del análisis realizado del modelo específico 308 T9 desglosando sus redes multiplexadas respecto a su función, se logra comprender satisfactoriamente el conjunto en su totalidad y apreciar la complejidad de los diferentes sistemas de seguridad, confort y optimización del conjunto moto propulsor. Por medio del apoyo gráfico del escrito es posible apreciar la reducción del número de componentes físicos del sistema y al mismo tiempo sacar el máximo provecho a los calculadores, implementando un número considerable de funciones sin alterar la configuración de la red, revelando la eficiencia del sistema con redes multiplexadas respecto a tecnologías usadas previamente en la industria automotriz.

Una gran capacidad de procesamiento de información ha permitido mejorar la velocidad de transmisión de datos, así como lograr un mayor número de variables a través de los sensores del vehículo. Gracias a esto los sistemas han podido adaptarse a las necesidades impuestas por el mercado y requerimientos de las normas actuales, por otra parte, la tecnología multiplexada tiene el potencial para mantenerse a la par con las futuras exigencias que conllevan los avances tecnológicos.

En ámbitos de diagnóstico, una persona bien capacitada no tendrá grandes dificultades en examinar un vehículo con este sistema, ya que muchas variables se respaldan entre sí, de encontrar una discrepancia en la información, el calculador pertinente avisará de una forma concisa y específica (comparado con sistemas anteriormente usados en el campo automotriz) a través de un código de falla.

Ya que la mayoría de las tecnologías automotrices actuales están incluidas en el Peugeot 308 T9 y estas son transversales al modelo y la marca, el análisis multiplexado realizado es un material de apoyo competente, independiente del fabricante que lo utilice. Por último, es importante mencionar que un técnico universitario en mecánica automotriz debería tener acceso a esta información ya que es la tecnología actual y dominante en el mercado.

Como recomendación a la carrera de Técnico Mecánico Automotriz impartido en la UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, se sugiere dar importancia a la tecnología multiplexada, enfocándose en su funcionamiento y diagnóstico, ya que estos sistemas en un corto plazo serán la predominancia en el campo automotriz, provocando que el alumno proveniente de la universidad se encuentre

desactualizado y poco competente con relación a otras instituciones de la educación superior..

## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN**

PEUGEOT CHILE. Service box Peugeot chile [en línea]  
<[www.servicebox.peugeot.com](http://www.servicebox.peugeot.com)> [consulta: 15 mayo 2017].