

CAPÍTULO IV

EL CASO PENDELSTUETZE

En Junio del 2002 inició en Desarrollo Técnico México Chasis (DTM-Ch) la planeación de la liberación técnica de proveedores que surtirían a partir de Noviembre del 2004 la producción de un nuevo modelo. Era la primera vez que se harían pruebas de liberación tanto en Desarrollo Técnico México (DTM) como en Desarrollo Técnico Alemania (DTA), en el pasado se habían hecho todas en Alemania. La razón del cambio: los costos en Alemania eran mucho más altos. En México existía alguna experiencia en pruebas, sin embargo, estos proyectos eran de baja prioridad y sin un plazo de terminación muy estricto. Para la realización del nuevo proyecto se requirió contratar personal nuevo sin experiencia, pues se consideraba que el personal existente no era suficiente.

El proyecto a realizar era la repetición de actividades hechas antes en DTA para la liberación de los proveedores europeos y debía estar terminado en Julio del 2004. El proyecto en México inició con la revisión de la información disponible sobre lo hecho en Alemania. Esta información consistió en: **PDMs**, guías de ensamble del auto en donde se muestra el aspecto general de las piezas y su procedimiento de montaje. **Dibujos**, que son descripciones gráficas de piezas, donde se muestra su forma y dimensiones, sus componentes y las normas que debe cumplir. **Normas de prueba**, en donde se describe la forma de hacer la prueba, normalmente indicadas en dibujos o catálogos de prueba. La liberación supuso verificar que las muestras de los proveedores entregadas a mediados del 2003 cumplieran con los dibujos y normas correspondientes. Los resultados de pruebas en DTM los evaluaría DTA y en base a ellos darían o no la liberación.

4.1 LA PAB Y LAS MUESTRAS

El primer paso fue el enlistar las pruebas especificadas en dibujos y normas y enviarlas a Alemania, en donde un residente mexicano debía ajustarlas con los alemanes en cuanto cuáles eran necesarias y dónde se realizaría cada una, si DTM o DTA, en base a las capacidades de prueba de DTM. La distribución se hizo siempre buscando que la mayor cantidad de pruebas se hicieran en México pues era más barato. El proceso de hacer las listas y de negociarlas con Alemania fue largo, pues la experiencia en DTM era poca, y se buscaba que las listas que se presentadas le dieran confianza a DTA para encomendar la mayor cantidad de trabajo a DTM. La falta de experiencia se notaba en el nivel de correcciones que se hicieron a las PABs. En muchas ocasiones las pruebas propuestas no eran necesarias o no se incluyeron otras importantes. Más tarde se encontraría un error cometido durante la preparación de la PAB que provocó problemas: se especificó la norma equivocada de la pruebas de simulación o NFV.

Para el Pendelstütze (PS) se firmó la PAB el 27.11.02. En este tiempo los proveedores eran nominados para la serie e iniciaban las negociaciones económicas, adicionalmente se tramitaba dentro de DTM la adquisición de equipo de prueba y medición nuevo para realizar las pruebas. La adquisición se hacía en base a la experiencia de DTM, tanto Chasis como Vehículo completo (DTM-VC), quien operaba equipos similares desde hacía tiempo. En la planeación de estos equipos se consideraban aprox. 2 meses entre la recepción y en inicio de las pruebas, lo que entonces parecía suficiente, pero no se planeó capacitación para utilizarlos.

Una vez firmada la PAB debía iniciar la preparación de las pruebas para iniciarlas cuando el proveedor entregara las muestras. La preparación inició con órdenes de trabajo

(OTs) enviadas por DTM-Chasis, quien acordó la PAB con DTA, a DTM-VC, quien realizaría las pruebas. En un lapso corto de tiempo DTM-VC recibió una gran cantidad de OTs para todos los sub-proyectos, lo que aunado a una falta de planeación provocó que las OTs no se procesaran a menos que se DTM-Ch presionara. Las OTs contenían la petición de hacer una prueba a una pieza pero no describían el método, su objetivo o el resultado esperado, esto debido a que en DT-Ch consideraba que la preparación de la prueba y la recopilación del conocimiento necesario era responsabilidad de DT-VC, quien por su parte tenía la política de que esto debía venir del solicitante, DTM-Ch. La información faltante era normas, dibujos de las piezas para el diseño de dispositivos, fotografías de bancos en Alemania, señales de prueba, etc. Con ella podía iniciar la construcción de los medios para realizarla, además de la validación de la prueba con DTA. En todo momento DTM-VC acudió a DTM-Ch para obtener información, quien se comunicaba con DTA para obtenerla y retransmitirla. Esto provocó que DTM-Ch debiera aprender sobre el trabajo de DTM-VC para poder formular bien las preguntas e interpretar las respuestas.

DTM-Ch tuvo una “junta de definición” con el proveedor el 15.05.03, en donde se ajustaron los plazos de entrega de muestras. Ahí el proveedor informó que sólo se fabricaría en México las partes de goma, y los componentes metálicos se traerían de fuentes ya liberadas por VW-Alemania. Como las PAB se negociaron inicialmente para probar también los componentes metálicos, la noticia canceló algunas pruebas. Además, informó que se entregarían muestras en dos etapas, primero muestras fabricadas en Europa con herramientas de México, y después piezas fabricadas en México. DTM decidió que realizaría todas las pruebas con las muestras europeas, incluida la duración en

Auto, y posteriormente sólo las pruebas de banco con piezas hechas en México. Esta decisión no se comunicó a DTA hasta Agosto, 3 meses después.

La preparación de las pruebas empezó realmente hasta después de la junta de definición. Para la preparación DTM-Ch pidió información a DTA y la entregó a DT-VC. El medio utilizado fue casi exclusivamente el correo electrónico, además del apoyo del residente mexicano en Alemania. El 3.06.03 DTA informó que no existía orden de compra para estas piezas en México y por lo tanto la preparación de pruebas y muestras no podían comenzar. Esto último se solucionó en Junio 2003 cuando Compras VW finalmente pagó las inversiones. Se renegoció la cantidad de muestras requeridas y el proveedor hizo un compromiso verbal de entregar piezas a principios de Octubre. Paralelamente DTM continuó recopilando información sobre las pruebas y los métodos.

A principios de Agosto DTM mandó un e-mail a DTA informando que las piezas a recibir en octubre eran piezas fabricadas en Europa y la entrega se realizó a finales de septiembre. Tres días después DTA informó, tanto al proveedor como a DTM que estas muestras no eran útiles para liberar la fabricación en México y que no se debían hacer pruebas con ellas. Se debía esperar hasta finales de Marzo 2004 para recibir muestras válidas hechas en México. En base a que los tiempos no serían suficientes para completar una prueba, DTM y DTA acordaron que las piezas debería completar la prueba de duración en Auto – que duraba 30 semanas- para que la liberación estuviera lista para el primer evento de producción en semana 30, a finales de Julio 2004. Con este cambio la prioridad bajo totalmente, pues se estaban preparando las pruebas de muchos otros componentes. Esta preparación representaba un reto técnico no esperado para DT-VC, pues la complejidad era superior a lo hecho anteriormente, además de que el flujo de

información era lento. Se tenía la impresión general de que a DTA, quien debía suministrar la información, no le interesaba el proyecto en México. Se propuso en varias ocasiones que una persona de DTM-VC viajara a DTA para ver directamente los bancos, pero no se autorizó.

El 20.01.04 el proveedor informó a DTA que tenía un retraso y que los herramientas para producción en serie (SW por Serienwerkzeuge) no llegarían a México a tiempo para que se entregaran piezas en sem. 12. El primer evento de producción, la pre-serie se llevaría a cabo en sem. 16, por lo que el proveedor propuso como solución la producción en México con herramientas suaves (KSW por Kleinserienwerkzeuge). La fabricación de los SW continuaría y se entregarían muestras hasta sem. 26. DTM se enteró de esto por el proveedor y confirmó con DTA. DTA informó a DTM que no tenía capacidad de probar dos veces (KSW+SW). Se hicieron varias conferencias telefónicas y el 8 de marzo DTA mandó una nueva distribución de pruebas entre DTA y DTM en el que se contemplaban ya las dos liberaciones. Con esto las PAB originales quedaron invalidadas. Se decidió hacer en Alemania las pruebas que México aún no podía hacer, para reducir el riesgo y se decidió que la prueba de simulación en banco, que hasta entonces no era confiable en México, sería realizada por una Universidad en Alemania si México no la preparaba pronto y que el proveedor debería pagar los costos adicionales de liberar los herramientas suaves. El 22.03.04 se entregaron las piezas fabricadas en México.

4.2 LAS PRUEBAS

Al recibir las muestras DTM debía realizar 6 pruebas, de las cuales no sabía hacer una, la prueba de simulación o NFV. Según la impresión de los entrevistados, la realización de la prueba no era difícil, sino que no se disponía del conocimiento para realizarla. Como una forma de trabajo, una vez que se tenía cierta cantidad de información básica proporcionada por el solicitante, DTM-VC siempre intentó primero resolver las dudas durante el trabajo y en base a su conocimiento previo, antes que recurrir a fuentes externas. Durante la NFV se trabajó arduamente para encontrar la causa de problemas en las pruebas. Este continuo retrabajo llevo a situaciones riesgosas en las que el equipo se sometió a condiciones no deseadas. Aun así, para la NFV no se encontró el error hasta después de cancelada la prueba.

La mayor parte de la documentación estaba en idioma Alemán (Normas, dibujos, correo electrónico). En DTM-VC no había quién tradujera la información, por lo que se interpretaba en base a simbología o a frases conocidas, o en base a la traducción de DTM-Ch, lo que causó errores de interpretación. DTM-VC tenía acceso a sistemas de Normas generales (NOLIS), pero las normas específicas de las pruebas debía proporcionarlas DTM-Ch. Sólo DTM-Ch tenía acceso a sistemas de dibujos de piezas y dispositivos (KVS). DTA no especificó inicialmente el total de requerimientos que DTM debía cumplir. Para la validación de las pruebas la información se obtuvo poco a poco y sin un plan definido. Además, no se explicaba la razón de las tareas solicitadas, esto causaba mayor cantidad de errores de interpretación pues no se sabían que se esperaba.

Según las entrevistas, DTM-VC no obtuvo información directamente de DTA por varias razones:

- La responsabilidad de obtener la información es del solicitante(DTM-Ch)
- La falta de dominio del idioma Alemán dentro de DTM-VC
- El hecho descrito en las entrevistas, de que cuando a DTA se le consultó en idioma Inglés, las respuestas se retrasaron mucho o nunca llegaron.
- Al inicio no sabían quién era el contacto correcto en DTA.

Durante el proyecto se aprendió a trabajar en conjunto con los alemanes. Esto no se había hecho antes o al menos no en este grado. Existía la sensación de poca accesibilidad de los colegas en Alemania. No se sabía a quien dirigir las preguntas. Al inicio del proyecto las respuestas de Alemania tardaban demasiado tiempo en llegar, por lo que se creó la impresión de poco apoyo por parte de Alemania. Al mismo tiempo el flujo de preguntas estaba restringido por falta de confianza en el propio conocimiento, que era en gran parte suposiciones, y se prefería no preguntar para no crear una supuesta mala imagen de DTM ante DTA. Además, debido a que el idioma Alemán no se dominaba, el envío de preguntas resultaba complicado porque era necesario preparar explicaciones gráficas o fotografías. Aún así las preguntas no eran siempre suficientemente claras para DTA. La confianza de DTM-VC para consultar directamente a DTA incrementó mucho cuando el especialista de DTA visitó Mexico y se conocieron personalmente.

Para el proyecto en estudio no existió una planeación del trabajo de las pruebas. La planeación existió pero las personas encargadas de realizarlas no fueron informadas o al menos no claramente. Esto provocó que la preparación de las pruebas se hiciera bajo

presión. Además, la carga de trabajo durante el caso en estudio era muy alta, no solo por este proyecto sino por otros muchos. El trabajo de DTM-VC necesario para terminar el proyecto, contabilizado en horas hombre, fue mucho mayor que el planeado ya que no existía experiencia para planear este tipo de proyectos.

En algunos casos, cuando se encontraron discrepancias entre lo esperado y lo obtenido, el trabajo bajo de ritmo o de prioridad. El volumen y la prioridad del trabajo cambiaron varias veces durante el proyecto, por lo que el compromiso con el proyecto caía o el objetivo perdía claridad.

La confianza de DTM-Ch en DTM-VC para la realización de las pruebas cayó fuertemente desde un inicio. Existía la percepción de que DTM-VC no hacía lo necesario para terminar el proyecto. Esto provocó un ambiente de presión constante que redujo la eficiencia de DTM-VC.

En base a la documentación se reprodujeron las ciertas condiciones del proyecto en cada momento. En esto no se consideró fracciones de pruebas sino sólo las pruebas completas. Se reprodujeron las condiciones de las pruebas que no se sabían hacer, las que sí se sabían hacer, las que se habían terminado y las que se cancelaron o cedieron. Ver Figura IV.1.

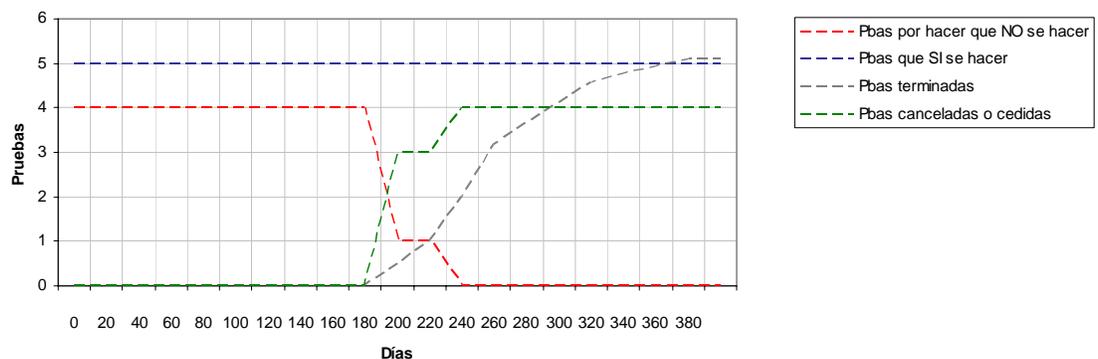


Figura IV.1 Comportamiento real de variables del caso

La Prueba De Simulación o NFV. En la PAB del 27.11.02 se consideró la prueba de duración en banco de simulación o NFV (Nachfahrversuch) para realizarse bajo la norma PV1712/Fw-00-07, que compartía con otras piezas a probar. La PAB se firmó así erróneamente por DTA y DTM. La NFV se hacía según esta norma junto con piezas del eje delantero, para el cual el banco se empezaba a preparar. A finales de Febrero del 2003 dentro de un paquete de fotografías de bancos de pruebas que recibió DTM se observaba una prueba individual del Pendelstütze que eventualmente resultaría ser la correcta. En base a la fotografía de Febrero, DTM preguntó a DTA y se confirmó que la prueba se hacía por separado, pero no se manejó ninguna norma nueva. En base a la fotografía y la experiencia de DTM con otras pruebas se resolvieron las dudas para la construcción y el dispositivo estuvo listo a principios de agosto, dos meses después. Durante las pruebas iniciales DTM detecta problemas con la realización de la prueba y surgen dudas sobre si la señal de prueba utilizada es la correcta. Preguntó a DTA y a principios de octubre DTA manda una señal y una norma nuevas. Con más información se descubrieron errores cometidos durante la interpretación de la fotografía del banco. El dispositivo se corrigió y a finales de octubre se realizó una primera medición de una pieza especial para la validación y se enviaron los resultados a Alemania.

A mediados de Enero 2004 DTA informó que en base a los resultados recibidos la prueba no cumplía con lo requerido Según la experiencia de DTM, la señal se aplicaba lo mejor posible, pero durante las pláticas entre DTM y DTA se descubrió que se requería un equipo especial, que casualmente estaba disponible en DTM. En base a la falta de conocimiento de DTM sobre esto, DTM pidió a DTA que enviara un especialista a mostrar cómo se debían realizar la prueba. DTA accedió pero pidió que en la visita

estuviera presente un consultor de la empresa que producía el equipo. A principios de Marzo llegan tanto el especialista de DTA como el consultor externo. Durante la estancia de ambos se preparó lo básico de la prueba y se dió una capacitación general sobre el uso del equipo. Se intentó correr la prueba sin éxito, pero se confió en que DTM podría sólo. Poco tiempo después DTM hace los primeros intentos de probar, pero la prueba destruyó las piezas muy rápido, incluso piezas europeas que se sabía que deberían soportar. A principios de Mayo se hizo una nueva medición de la pieza de validación y en acuerdo con DTA se mandó ésta pieza a ellos para hacer una comparación. La prueba no cumplió y no se sabía qué causaba el error. A mediados de Mayo DTM pidió apoyo a DTA para la realización de la prueba en Alemania pues era necesario tener resultados para poder dar la liberación y no retrasar el proyecto general. DTA contestó que no tenía capacidad pero informa que una Universidad en Alemania se puede realizar la prueba. DTM recibe a través de DTA una cotización inicial. A finales de Mayo estaba en proceso la preparación en la universidad y los trabajos en DTM para esta prueba estaban detenidos. En septiembre, se iniciaron internamente en DTM nuevos intentos de realizar la prueba, aún cuando los resultados para la liberación se tomarían de la universidad. Sin presión, DTM descubrió el problema.

La preparación de la prueba se inició con muy poca información correcta, según un entrevistado aproximadamente un 30%. Información importante como la norma correcta de prueba y el conocimiento sobre los métodos y tecnologías necesarios para la realizarla no estuvieron disponibles hasta ya iniciado el trabajo. La presión fue un factor determinante. Debido a la falta de anticipación en la planeación, la presión que DTM-Ch hizo para el cumplimiento de los plazos conjuntamente con las políticas mencionadas

llevaron a que el estrés durante el trabajo, y por lo tanto la eficiencia cayeran. Parte del conocimiento estaba concentrado en una persona, pues resultó que en DTM existía el equipo necesario para hacer la prueba pero la persona que lo adquirió y que sabía para qué servía, había dejado DTM poco tiempo antes, y nadie de los que quedaron conocía el método. DTM sabía que la prueba no funcionaba porque las piezas se rompían demasiado rápido o no parecía lógica alguna condición de la prueba, esto provocaba dudas sobre lo que suponían de la prueba. En ocasiones se modificaba la suposición por una nueva teoría hasta que si después de intentarlo algunas veces no se resolvía, se recurría a consultar a DTA. Si DTA no resolvía la duda, el trabajo de experimentación y análisis continuaba. No se conocía con certeza cuál era el resultado esperado y el trabajo se hacía en base a suposiciones. No hubo una meta clara desde el inicio, pues no se conocía de primera mano la prueba. En base a esto se pidió que alguien de DTM-VC viajara a Alemania para aprender directamente sobre las pruebas, pero el viaje no se realizó.

Existieron discrepancias entre algunas convenciones o terminología entre Alemania y México. Esto causo problemas durante la interpretación de la información. Con el tiempo ambos aprendieron sobre estas diferencias y fue más sencilla la comunicación.

La percepción general es que era difícil obtener autorizaciones para cursos de capacitación externa y que para obtenerlos, la necesidad debía ser evidente para la gerencia y debía existir presión del cliente o de DTA. En el caso, la capacitación para la NFV se autorizo debido a que DTA pidió claramente que se diera. Normalmente se prefiere que el conocimiento necesario para el trabajo se obtenga de investigación en manuales o durante el trabajo.

Prueba de Duración en Auto MWP. Esta prueba sí se sabía hacer en DTM, pero se tenía la premisa de que para poder montar piezas en los Autos de duración, sólo se debían montar después de haber aprobado las pruebas de simulación. Las piezas no se montaron hasta que a mediados de mayo se supo que los resultados de la NFV no estarían listos a tiempo. Los Autos recorrieron aprox. 66% del total requerido y DTM envió una evaluación a mediados de septiembre. Las piezas estaban bien.

Prueba de Duración en Auto EVP. Esta prueba se realiza en una pista en Alemania, por lo que DTM sólo coordinó, a inicios de Julio, que se enviaran y montaran las piezas. Los resultados fueron positivos y estuvieron listos a mediados de septiembre. La prueba se sabía hacer desde el inicio.

Evaluación acústica, Prueba de material en laboratorio y Evaluación dimensional. Estas pruebas se conocían en México y se realizaron en el transcurso del proyecto sin problemas.