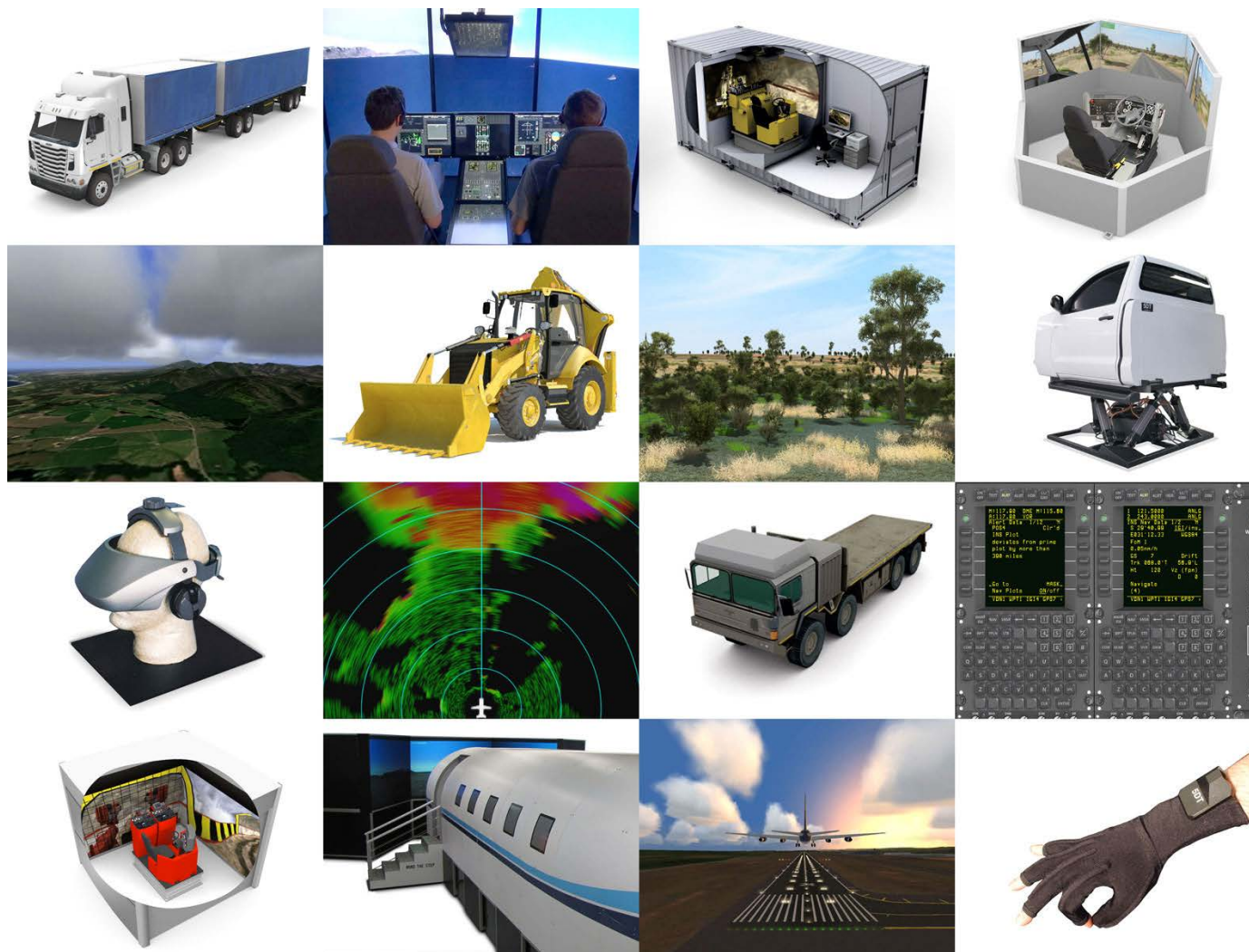


# División Aeroespacial y de Defensa (A&D) Capacidad de Entrenamiento y Simulación



Presentado por

# 5DT

**Fifth Dimension Technologies**

[www.5DT.com](http://www.5DT.com)

Nº Documento:

5DT-MARK-0001

Nº Revisión:

1.3 ES

Fecha de Publicación:

1 de Noviembre de 2017

Para Su Publicación

## Tabla de Contenidos

1.0	Resumen Ejecutivo.....	4
1.1	Propósito del Documento .....	4
1.2	Resumen de Documento.....	4
2.0	Sobre 5DT .....	5
2.1	Sólidas Capacidades en Entrenamiento y Simulación .....	5
2.2	Sólida Trayectoria.....	5
2.3	Presencia Global .....	5
2.4	Amplia Cartera de Clientes.....	5
2.5	Sólidas Relaciones con los Fabricantes de Equipos Originales (OEMs).....	5
2.6	Amplia Variedad de Modelos de Aeronaves, Vehículos o Máquinas Disponibles.....	6
2.7	Sólida Base de Conocimientos Aeroespacial y de Defensa.....	6
2.8	Personal Altamente Calificado .....	6
2.9	Planes de Entrenamiento Integral .....	6
3.0	Simuladores de Entrenamiento .....	9
3.1	Tipos de Simuladores.....	9
3.2	Ámbito Aéreo.....	9
3.3	Ámbito Terrestre.....	10
3.4	Ámbito Marítimo .....	13
4.0	Sistemas de Visualización (SVs) .....	14
4.1	Sistemas de Visualización (SVs).....	14
4.2	Sistemas de Cabinas Intercambiables .....	15
5.0	Aplicaciones de Software .....	19
6.0	Modelamiento.....	22
6.1	Modelamiento de Sensores.....	22
6.2	Modelamiento de Comunicaciones por Radio .....	23
6.3	Modelamiento del Ambiente.....	23
6.4	Efectos Especiales Gráficos Computarizados.....	23
6.5	Modelamiento del Clima .....	23
6.6	Modelamiento de Dinámicas .....	24
7.0	Instrumentos e Interconexiones.....	25
7.1	Instrumentos.....	25
7.2	Experiencia de Interconexión .....	25
7.3	Interconexión con Controladores de Hardware .....	25
8.0	Gestión de Proyectos/Programas.....	26
8.1	Capacidades de Gestión de Proyectos e Ingeniería de Sistemas.....	26
8.2	Software de Gestión de Proyectos/Programas.....	26
8.3	Modelos de Contratación.....	26

9.0	Capacidades de Desarrollo de Software .....	27
9.1	Capacidades de Desarrollo de Software .....	27
9.2	Lenguajes de Programación.....	27
9.3	Kits de Desarrollo de Software (SDKs).....	27
9.4	Sistemas Operativos .....	27
9.5	Soluciones de Sonido.....	27
9.6	Metodologías de Desarrollo.....	27
9.7	Estándares .....	28
10.0	Capacidades de Desarrollo Gráfico .....	29
10.1	Capacidades de Desarrollo Gráfico.....	29
10.2	Capacidad de Desarrollo de Modelos 3-D.....	29
10.3	Capacidades de Desarrollo de Bases de Datos de Terrenos (Mundos Virtuales) .....	29
11.0	Capacidades de Desarrollo y Manufactura de Hardware Mecánico .....	30
12.0	Capacidades de Desarrollo Electrónico y Óptico.....	31
12.1	Capacidades de Desarrollo Electrónico.....	31
12.2	Capacidades de Diseño Óptico .....	31
13.0	Centros de Entrenamiento y Simuladores Móviles .....	32
13.1	Capacidades de Diseño e Implementación de Centros de Entrenamiento .....	32
13.2	Soluciones Móviles (Montados en Contenedores Marítimos).....	32
14.0	Hardware de Realidad Virtual y Simulación.....	34
14.1	Guantes de Datos (Data Gloves) .....	34
14.2	Bases de Movimiento .....	34
14.3	Sistemas de Seguimiento de Cabeza, Mano y Cuerpo .....	35
15.0	Puntos de Contacto .....	36

## 1.0 Resumen Ejecutivo

### 1.1 Propósito del Documento

Este documento es un breve resumen de las Capacidades de Entrenamiento y Simulación de 5DT (Fifth Dimension Technologies).

### 1.2 Resumen de Documento

Las razones por las que creemos que usted debiera elegir a 5DT como su **Socio Estratégico en Entrenamiento y Simulación** están destacadas en la Sección 2.

Los **Simuladores de Entrenamiento** de 5DT son presentados en la Sección 3.

Los **Sistemas de Visualización** de 5DT son presentados en la Sección 4.

Las **Aplicaciones de Software** Aeroespaciales y de Defensa desarrolladas por 5DT son presentadas en la Sección 5.

Las **Capacidades de Modelamiento** de 5DT son presentadas en la Sección 6.

La experiencia de 5DT en la instrumentación la interfaz de **Instrumentos** es presentada en la Sección 7.

Las **Capacidades de Gestión de Proyectos/Programas** de 5DT son presentadas en la Sección 8.

Las **Capacidades de Desarrollo de Software** de 5DT son presentadas en la Sección 9.

Las **Capacidades de Desarrollo Gráfico** de 5DT son presentadas en la Sección 10.

Las **Capacidades de Desarrollo y Manufactura de Hardware Mecánico** de 5DT son presentadas en la Sección 11.

Las **Capacidades de Desarrollo Electrónico y Óptico** de 5DT son presentadas en la Sección 12.

La capacidad de 5DT para diseñar e implementar **Centros de Entrenamiento y Soluciones Móviles de Entrenamiento** es presentada en la Sección 13.

El **Hardware de Realidad Virtual y Simulación** de 5DT es presentado en la Sección 14.

Los detalles de los **Puntos de Contacto** de 5DT son proporcionados en la Sección 15.

## 2.0 Sobre 5DT

Nuestro Lema es:

***¡Experimente el Mañana Hoy!™***

La Visión de 5DT es:

***¡Hacemos que los operadores sean Más Seguros, Más Productivos y Menos Destructivos!™***

Lo invitamos a unirse a nuestra búsqueda.

A continuación exponemos algunas razones por las que creemos que debiera considerar a 5DT como su Socio Estratégico en Entrenamiento y Simulación:

### 2.1 Sólidas Capacidades en Entrenamiento y Simulación

5DT provee una completa Capacidad de Diseño e Implementación de Sistemas de Entrenamiento Llave en Mano, atendiendo las siguientes industrias:

- Aeroespacial y Defensa
- Minería y Construcción
- Camiones de Transporte
- Realidad Virtual (VR) y Hardware de Simulación

5DT también proporciona Soporte para todas sus soluciones de entrenamiento.

### 2.2 Sólida Trayectoria

5DT ha estado presente en el mercado internacional de los sistemas de entrenamiento por más de **20** años.

### 2.3 Presencia Global

5DT tiene operaciones en **4** países: Australia, Estados Unidos, India, y Sudáfrica. Además, tenemos representantes comerciales en todo el mundo.

### 2.4 Amplia Cartera de Clientes

Tenemos más de **200** simuladores instalados a nivel global.

Algunos de nuestros clientes destacados son:

- |                   |                           |                   |
|-------------------|---------------------------|-------------------|
| - Airbus (EADS)   | - Alpha Natural Resources | - Anglo American  |
| - Arm Scor        | - BHP Billiton            | - Denel           |
| - Ecuadorian Army | - Glencore                | - Luminant        |
| - Peabody Energy  | - South African Air Force | - S. African Army |
| - US Army         | - Vale                    |                   |

### 2.5 Sólidas Relaciones con los Fabricantes de Equipos Originales (OEMs)

5DT ha desarrollado a la fecha simuladores de entrenamiento para máquinas de más de **30** OEMs diferentes.

Utilizamos partes reales de los OEMs para garantizar el máximo realismo.

5DT ha producido simuladores de entrenamiento para aeronaves, vehículos y máquinas de los siguientes OEMs:

- |                 |                   |        |
|-----------------|-------------------|--------|
| - Airbus (EADS) | - AugustaWestland | - Bell |
|-----------------|-------------------|--------|

- Boeing	- Caterpillar	- Cessna
- Denel	- Hitachi	- Freightliner
- International	- John Deere	- Joy Global
- Komatsu	- Liebherr	- Lockheed
- Mercedes Benz	- Sandvik	- Scania
- Terex	- Thales (Shorts)	- Toyota

## **2.6 Amplia Variedad de Modelos de Aeronaves, Vehículos o Máquinas Disponible**

5DT ha desarrollado a la fecha simuladores de entrenamiento para más de **120** diferentes modelos de aeronaves, vehículos o máquinas.

Por lo tanto, es muy probable que 5DT ya haya desarrollado simuladores para las aeronaves, vehículos, o máquinas que usted tiene en su proyecto. En caso contrario, 5DT es capaz de desarrollar simuladores de entrenamiento para aeronaves, vehículos o máquinas nuevas de manera muy rápida.

## **2.7 Sólida Base de Conocimientos Aeroespacial y de Defensa**

5DT tiene un amplio base de conocimiento de la industria Aeroespacial y Defensa. Entendemos la terminología y los diferentes procesos. Cuando usted trate con 5DT no tendrá que invertir tiempo valioso en explicar cómo funciona un proceso, aeronave, vehículo o máquina específico.

5DT has a well-established Aerospace & Defense Knowledge Base.

We understand the acronyms, terminology and the different processes. When you deal with 5DT you won't have to waste valuable time to explain how a specific process, aircraft, vehicle or machine works.

## **2.8 Personal Altamente Calificado**

5DT consiste de un grupo de cerca de 80 personas altamente calificadas y talentosas trabajando de manera cohesionada como un equipo. El equipo incluye grupos muy potentes de Ingeniería y Desarrollo de Software (43%), Técnicos (14%) y Gráficos (15%).


La mayor parte del desarrollo de 5DT se realiza en Sudáfrica, entregando soluciones altamente costo-efectivas.

## **2.9 Planes de Entrenamiento Integral**

5DT tiene la capacidad de ofrecer Planes de Entrenamiento Integral en todo el espectro de la formación, no sólo Simuladores de Entrenamiento.

Nuestro plan de entrenamiento ha sido desarrollado para proveer un desarrollo sistemático de los conocimientos y habilidades del alumno. Se propone una estrategia de entrenamiento de cinco (5) etapas por cada aeronave, vehículo o máquina. Por favor, revise la tabla de abajo.

N°	Imagen	Descripción del Elemento de Entrenamiento														
a.		<p><b>Visualizador</b></p> <p>Enseña al alumno dónde la aeronave, vehículo o máquina específica se inscribe dentro del proceso general. Entrega al alumno una visión holística.</p> <p><i>Desarrollo de Conocimiento</i></p>														
b.	<p>2.2.3 Machine Parts and Functions</p>  <table border="1" data-bbox="239 840 766 985"> <thead> <tr> <th>Part</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Air Filter</b></td> <td>Prevents dust from the outside environment from entering the engine and causing engine damage.</td> </tr> <tr> <td><b>Air Tank</b></td> <td>Provides compressed air to various components in the haul truck such as the horn and brake system.</td> </tr> <tr> <td><b>Body Lift/Hoist Cylinder</b></td> <td>Lifts or lowers the dump body.</td> </tr> <tr> <td><b>Differential</b></td> <td>Balances the power applied to each wheel equally allowing the inside and outside wheels to rotate at different speeds which is useful when travelling on slippery roads.</td> </tr> <tr> <td><b>Dump Body (Tray)</b></td> <td>Carries the payload during haul truck operation.</td> </tr> <tr> <td><b>Exhaust Pipes</b></td> <td>Discharges burnt waste gases when the engine is running.</td> </tr> </tbody> </table>	Part	Description	<b>Air Filter</b>	Prevents dust from the outside environment from entering the engine and causing engine damage.	<b>Air Tank</b>	Provides compressed air to various components in the haul truck such as the horn and brake system.	<b>Body Lift/Hoist Cylinder</b>	Lifts or lowers the dump body.	<b>Differential</b>	Balances the power applied to each wheel equally allowing the inside and outside wheels to rotate at different speeds which is useful when travelling on slippery roads.	<b>Dump Body (Tray)</b>	Carries the payload during haul truck operation.	<b>Exhaust Pipes</b>	Discharges burnt waste gases when the engine is running.	<p><b>E-Learning (Entrenamiento Basado en Computador [CBT])</b></p> <p>Enseña al alumno la teoría, conceptos básicos y terminología de una aeronave, vehículo o máquina específica.</p> <p><i>Desarrollo de Conocimiento</i></p>
Part	Description															
<b>Air Filter</b>	Prevents dust from the outside environment from entering the engine and causing engine damage.															
<b>Air Tank</b>	Provides compressed air to various components in the haul truck such as the horn and brake system.															
<b>Body Lift/Hoist Cylinder</b>	Lifts or lowers the dump body.															
<b>Differential</b>	Balances the power applied to each wheel equally allowing the inside and outside wheels to rotate at different speeds which is useful when travelling on slippery roads.															
<b>Dump Body (Tray)</b>	Carries the payload during haul truck operation.															
<b>Exhaust Pipes</b>	Discharges burnt waste gases when the engine is running.															
c.		<p><b>Entrenador de Inspecciones Pre y Post Operativas</b></p> <p>Enseña al aprendiz cómo realizar inspecciones visuales previas y posteriores a la operación de una aeronave, vehículo o máquina.</p> <p><i>Desarrollo de Conocimiento</i></p>														
d.		<p><b>Pre-Simulador (Entrenador de Tarea Parcial)</b></p> <p>Enseña al alumno los controles de una aeronave, vehículo o máquina específica, para no perder tiempo enseñando los controles en el simulador principal.</p> <p><i>Desarrollo de Habilidades</i></p>														

N°	Imagen	Descripción del Elemento de Entrenamiento
e.		<p><b>Simulador</b></p> <p>Somete al alumno a escenarios de entrenamiento, desde lo fácil a lo difícil. Enseña al alumno cómo manejar la aeronave, vehículo o máquina durante emergencias.</p> <p><i>Desarrollo de Habilidades</i></p>

**Tabla 1 – Plan de Entrenamiento de 5DT**

Durante la **1ª Etapa** un Visualizador es utilizado para enseñar al alumno dónde una aeronave, vehículo o máquina específica se inscribe dentro del proceso general. El alumno obtiene una visión general y su **Conocimiento** es desarrollado.

Durante la **2ª Etapa** se utiliza un sistema E-Learning (Entrenamiento Basado en Computador [CBT]) para enseñar al aprendiz la teoría, conceptos básicos y terminología de una aeronave, vehículo o máquina específico. El **Conocimiento** del alumno es desarrollado.

Durante la **3ª Etapa** se utiliza un sistema de Entrenamiento de Inspecciones Pre y Post Operativas para enseñar al alumno como realizar inspecciones visuales de una aeronave, vehículo o máquina antes o después de la operación. El **Conocimiento** del alumno es desarrollado.

Durante la **4ª Etapa** un Pre-Simulador (Entrenador de Tarea Parcial) es utilizado para familiarizar al aprendiz con los controles de una aeronave, vehículo o máquina específico. Las **Habilidades** del alumno son desarrolladas.

Durante la **5ª Etapa** un Simulador de Entrenamiento es utilizado para someter al alumno a escenarios de entrenamiento. Las **Habilidades** del aprendiz se perfeccionan aún más.

¡5DT tiene **la Tecnología, la Voluntad y los Recursos** para hacer que su proyecto sea un gran éxito!

***¡Somos capaces de ofrecerle Soluciones Llave en Mano!***



### 3.0 Simuladores de Entrenamiento

#### 3.1 Tipos de Simuladores

5DT ofrece los siguientes tipos de simuladores.

- Simuladores de Misión Completa
- Dispositivos de Entrenamiento
- Entrenadores de Tarea Parcial
- Pre-Simuladores
- Entrenadores de Equipo
  - Navegación, Búsqueda y Rescate, AWAC
  - Defensa Aérea
- Entrenadores de Fuerza Conjunta
  - Fuerza Aérea
  - Armada
  - Ejército
  - Infantería de Marina

#### 3.2 Ámbito Aéreo

5DT ofrece los siguientes simuladores de entrenamiento relacionados con el ámbito aéreo.

N°	Imagen	Simulador de Entrenamiento
a.		<p><b>Entrenador de Equipo de Tripulación Aérea – Ala Fija</b>                      Reconfigurable para adaptarse a las siguientes aeronaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boeing B707</li> <li>- Dakota C47</li> <li>- Lockheed C130</li> <li>- Cessna C208</li> </ul>






N°	Imagen	Simulador de Entrenamiento
b.		<p><b>Entrenador de Equipo de Tripulación Aérea – Ala Giratoria</b>                      Reconfigurable para adaptarse a las siguientes aeronaves:                      - AgustaWestland SuperLynx Maritime Helicopter</p>
c.		<p><b>Simulador de Entrenamiento de Misil Guiado por Fibra Óptica</b>                      - Airbus/EADS Polyphem</p>
d.	-	<p><b>Entrenador de Tarea Parcial de Helicóptero de Ataque</b>                      - Denel Red Hawk ('Rooivalk')</p>
e.	-	<p>Simulador de Entrenamiento de Estación Terrestre de UAV (Vehículo Aéreo no Tripulado)</p>
f.	-	<p>Control de Tráfico Aéreo (Demostrador)</p>

**Tabla 2 – Simuladores de Entrenamiento Relacionados con el Ámbito Aéreo de 5DT**

### 3.3 Ámbito Terrestre

5DT ofrece los siguientes simuladores de entrenamiento relacionados con el ámbito terrestre.

N°	Imagen	Simulador de Entrenamiento
a.		<b>Camiones – Rígido</b> - Mercedes Benz, International, Toyota
b.		<b>Camiones – Tractor-Tráiler</b> Semi-Tráiler (1 Tráiler) e Interlink (2 Tráilers) - Freightliner, Scania
c.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Excavadora (Caterpillar & Komatsu)
d.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Bulldozer [Tipo Oruga y Rueda] (Caterpillar & Komatsu)

N°	Imagen	Simulador de Entrenamiento
e.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Motoniveladora (Caterpillar & Komatsu)
f.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Cargador Frontal (Caterpillar)
g.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Pala Mixta (TLB) (Caterpillar)
h.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Manipulador Telescópico (Manitou)
i.		<b>Máquinas de Construcción</b> - Grúa Todo-Terreno (Terex)
j.	-	<b>Entrenador de Equipo de Defensa Aérea</b> - Misil Thales Starstreak

N°	Imagen	Simulador de Entrenamiento
k.		<b>Blindados y Artillería (Capacidad General)</b>

**Tabla 3 – Simuladores de Entrenamiento Relacionados con el Ámbito Terrestre de 5DT**

### 3.4 Ámbito Marítimo

5DT tiene la capacidad de ofrecer los siguientes simuladores de entrenamiento relacionados con el ámbito marítimo.

- Simuladores de Puente de Mando
- Simuladores de Periscopio
- Simuladores de Defensa de Buques


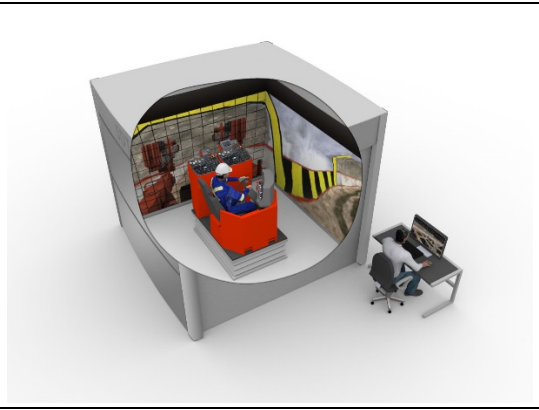

## 4.0 Sistemas de Visualización (SVs)

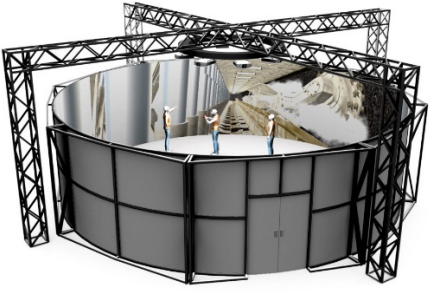


5DT ofrece una gran variedad de SVs, que van desde soluciones de pantalla única a soluciones de múltiples pantallas, con sonido estéreo. Los SVs pueden ser mediante proyección, así como con pantallas LCD/LED/OLED. Los SVs de 5DT incluyen tanto el hardware como el software para pantalla múltiple.

Algunas de las soluciones de visualización de 5DT incluyen funcionalidades de Pantalla Interactiva donde se puede escribir y anotar en la pantalla, ya sea con lápices instrumentados o con los dedos (Pizarra Virtual).

### 4.1 Sistemas de Visualización (SVs)

5DT ofrece los siguientes Sistemas de Visualización (SVs)

N°	Imagen	Sistema de Visualización (SV)
a.		Sistema Base de Simulación (SimBASE™) – Hexágono
b.		Sistema Base de Simulación (SimBASE™) – Cubo
c.		Pantalla Curva

N°	Imagen	Sistema de Visualización (SV)
d.		Pantalla Cilíndrica
e.		Casco de Realidad Virtual (Head Mounted Display [HMD])
f.		Binoculares Virtuales y Telémetros Láser Virtuales (OLED) Integrado en las carcasas de los fabricantes de equipos originales (OEM) o en carcasas genéricas de 5DT.
g.	-	Tablet Devices

**Tabla 4 – Sistemas de Visualización (SVs) de 5DT**

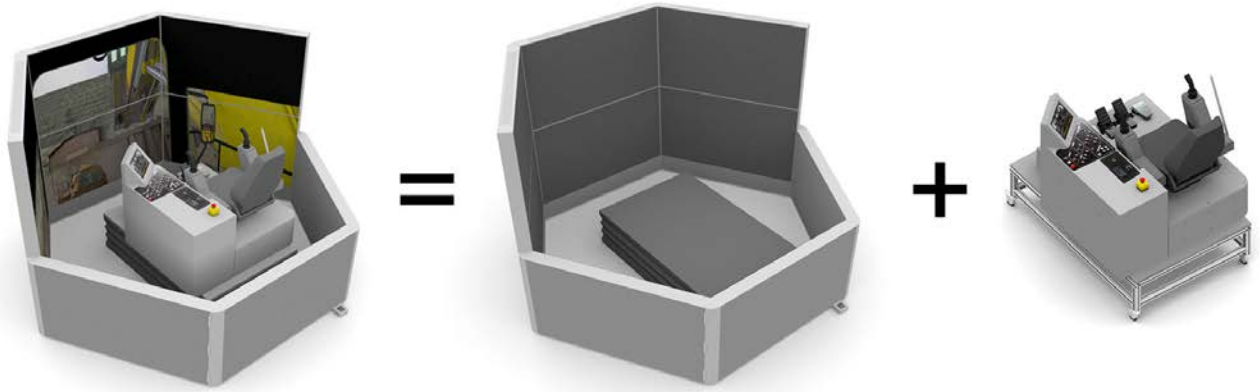
## 4.2 Sistemas de Cabinas Intercambiables

5DT ofrece dos soluciones diferentes, realmente modulares, e intercambiables, como se muestra más abajo. Estas soluciones consisten en un Sistema Base de Simulación (SimBASE™) y Cabinas Simuladas (SimCABS™) que se deslizan hacia y desde el SimBASE™ en carros de transporte (dollies). El proceso de intercambio toma menos de tres minutos sin necesidad de herramientas o grúa.

### 4.2.1 Sistema Base de Simulación (SimBASE™) – Hexágono

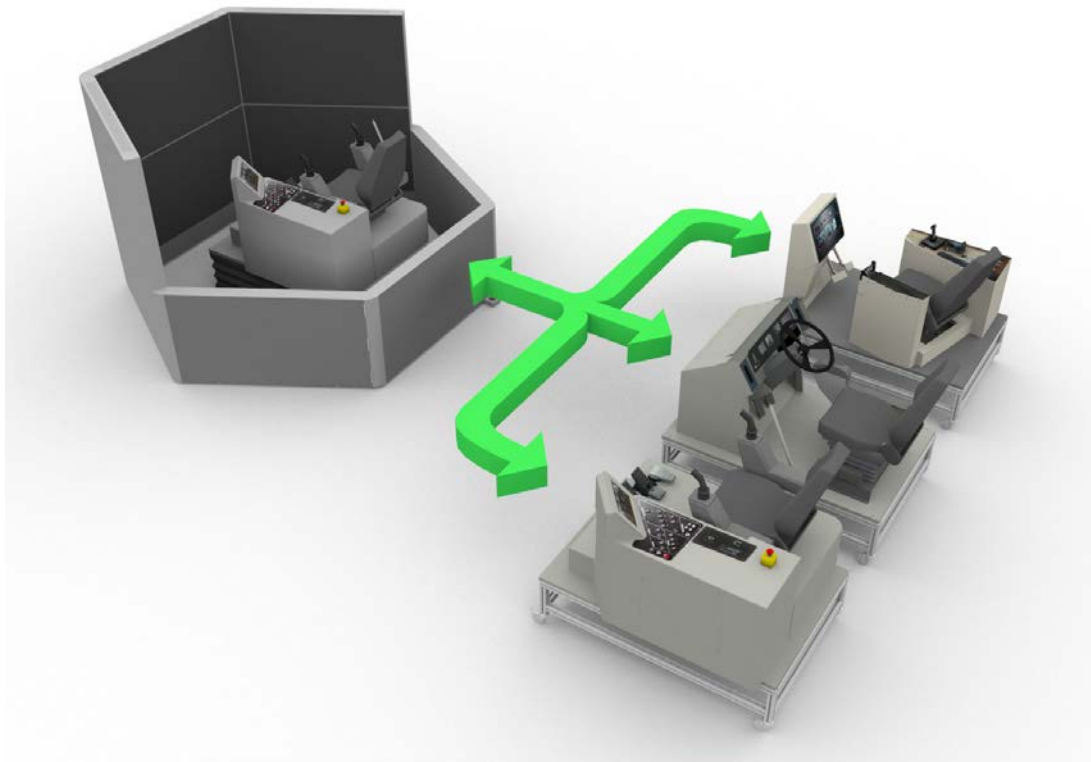
Un Simulador Hexágono de 5DT consiste de un Sistema Base de Simulación (SimBASE™) y una Cabina Simulada (SimCAB™) como se muestra en la siguiente imagen.

$$\text{Simulator} = \text{SimBASE}^{\text{TM}} + \text{SimCAB}^{\text{TM}}$$



**Figura 1 – Elementos del Simulador: Hexágono**

Un único SimBASE™ de 5DT puede adaptarse a múltiples diferentes SimCABs™, como se muestra en la siguiente imagen.



**Figura 2 – SimBASE™ Hexágono Única – Múltiples SimCABs™ Diferentes**

El proceso de intercambio del SimBASE™ – Hexagono se muestra en la siguiente imagen.



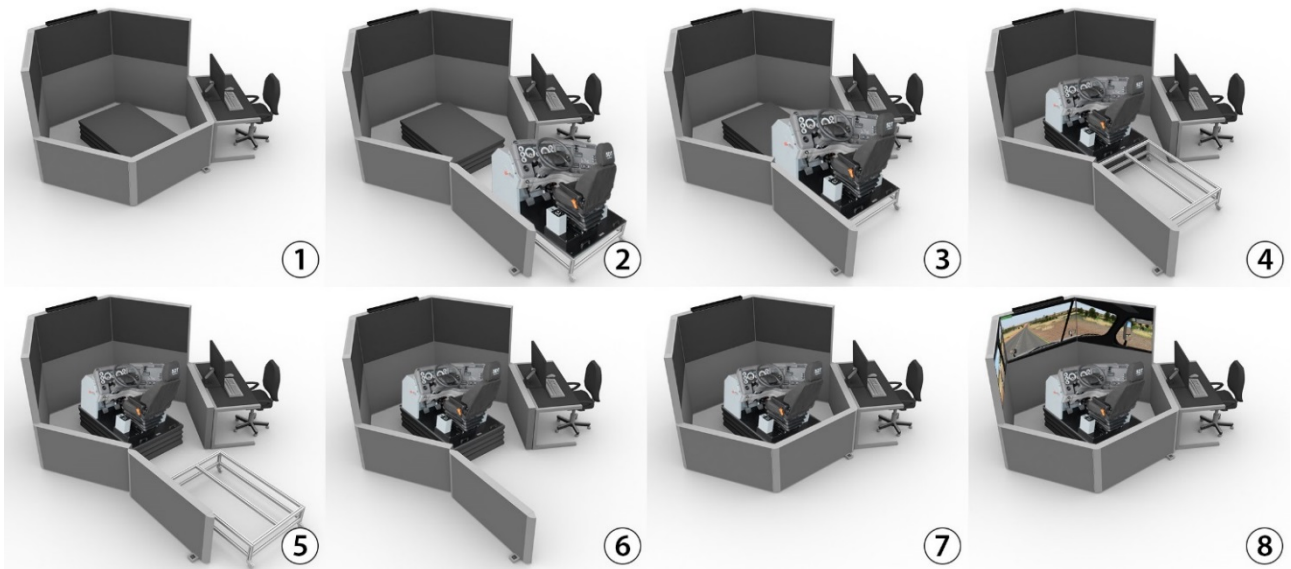


Figura 3 – Intercambio de SimCAB™ en Menos de 3 Minutos (Para el SimBASE™ Hexágono)

**4.2.2 Sistema Base de Simulación (SimBASE™) – Cubo (3m x 3m) (2.1m x 2.1m en contenedor)**

Un Simulador Cubo de 5DT consiste de un Sistema Base de Simulación (SimBASE™) y una Cabina Simulada (SimCAB™) como se muestra en la siguiente imagen.

$$\text{Simulador} = \text{SimBASE}^{\text{TM}} + \text{SimCAB}^{\text{TM}}$$

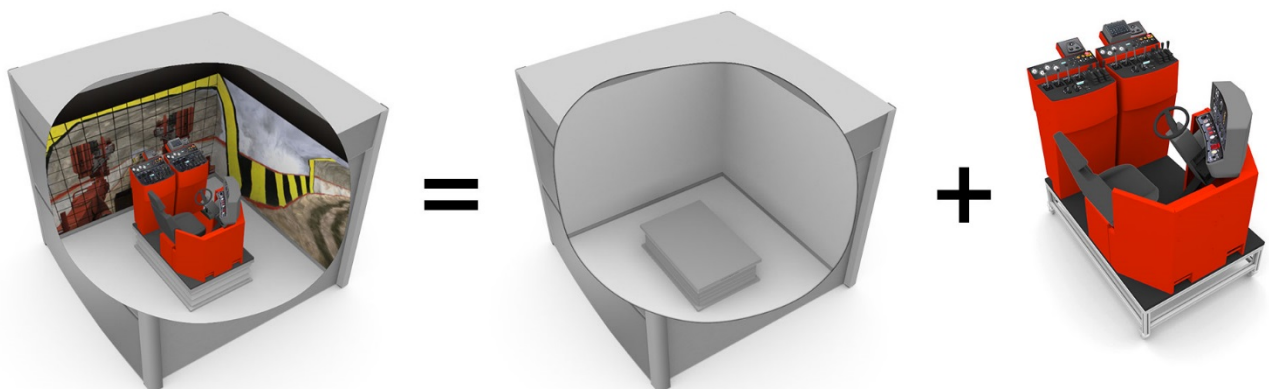
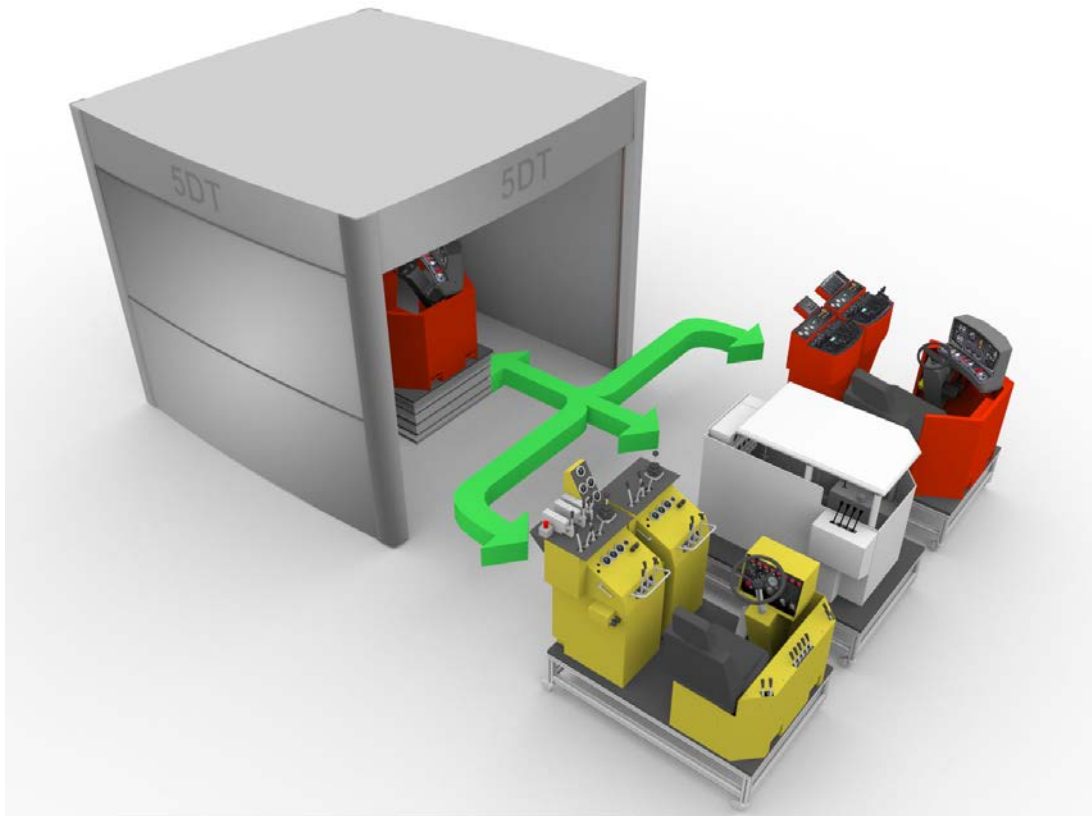


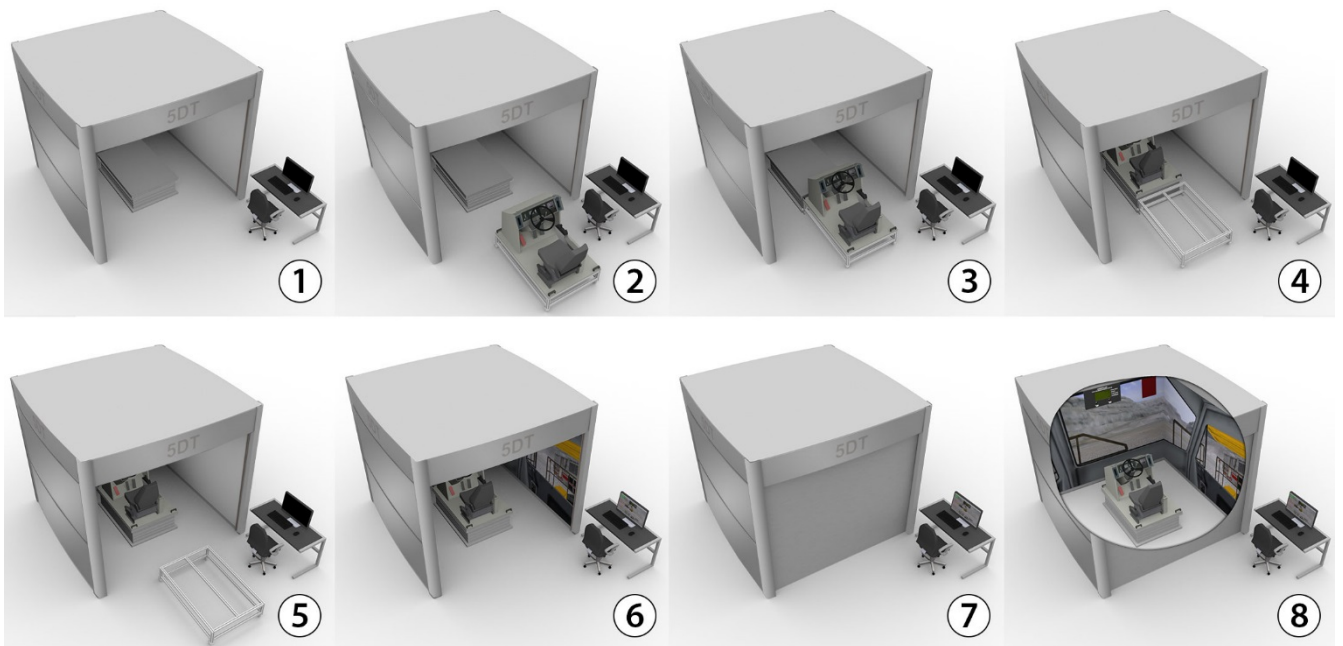
Figura 4 – Elementos del Simulador: Cubo

Un único SimBASE™ de 5DT puede adaptarse a múltiples diferentes SimCABs™, como se muestra en la siguiente imagen.



**Figura 5 – SimBASE™ Cubo Única – Múltiples SimCABs™ Diferentes**

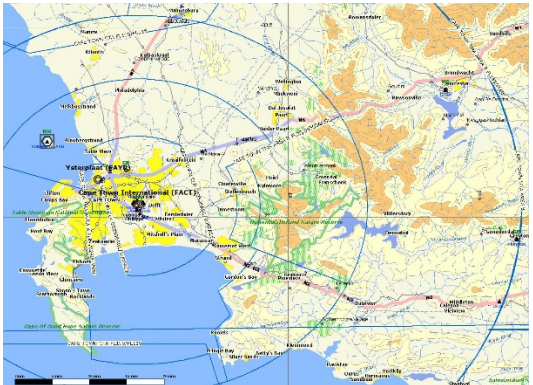
El proceso de intercambio del SimBASE™ – Cubo se muestra en la siguiente imagen.

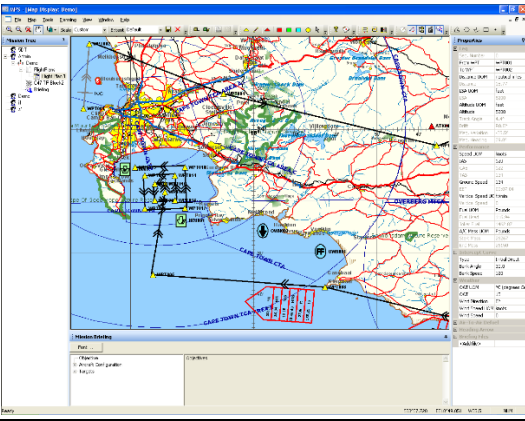
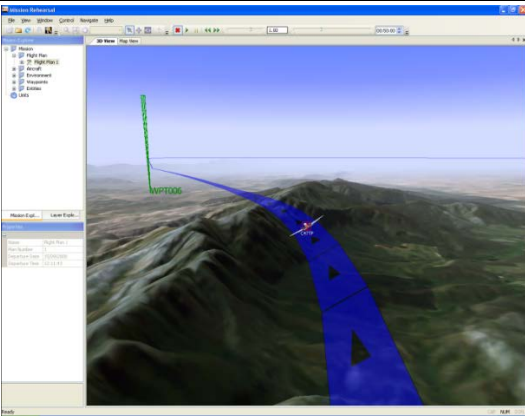
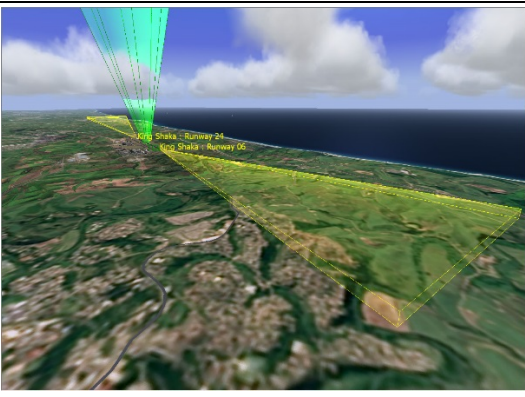
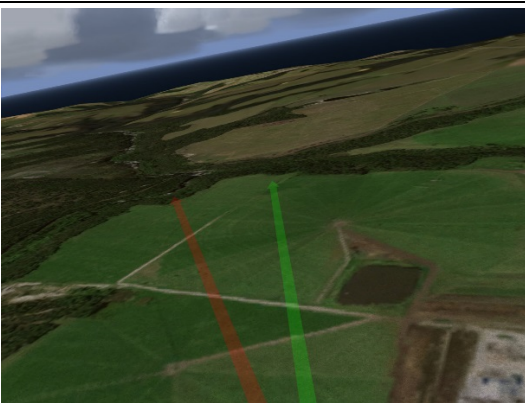



**Figura 6 – Intercambio de SimCAB™ en Menos de 3 Minutos (Para el SimBASE™ Cubo)**

## 5.0 Aplicaciones de Software

5DT ha desarrollado las siguientes aplicaciones de software como parte de su oferta de simuladores.

N°	Imagen	Aplicación de Software
a.		Visualización de Mapas
b.		Visualizaciones en 3-D
c.		Gestores de Escenarios
d.		Controladores de Escenarios Portátiles (En dispositivos tipo <i>tablet</i> )

N°	Imagen	Aplicación de Software
e.		Planificadores de Misiones
f.		Sistemas de Ensayo de Misiones
g.		Visualizadores de Espacio Aéreo
h.		"Track Made Good Indicators"




N°	Imagen	Aplicación de Software
i.		Sistemas de Aterrizaje PAPI y VASI
j.	-	Pilotos Automáticos
k.	-	Sistemas de Grabado y Reproducción (After Action Review [AAR])
l.	-	Sistemas de Comunicación por Voz (VOIP)
m.	-	Sistemas de Reconocimiento de Voz (Basados en Windows Voice Recognition Toolkit)
n.	-	Sistemas de Instrucciones (Briefing) En Línea
o.	-	Sistemas de Autoevaluación
p.	-	Sistemas IFF
q.	-	Sistemas de Guerra Electrónica

**Tabla 5 – Aplicaciones de Software de 5DT**

## 6.0 Modelamiento

### 6.1 Modelamiento de Sensores

5DT has modelled a wide range of sensors, as shown in the following table.

N°	Imagen	Sensor
a.		<p><b>Visible (Color)</b>                      Base de datos de terrenos:  <i>desde</i>                      1km x 1km  <i>hasta</i>                      1.500km x 1.500km</p>
b.		<p><b>Infrarrojo (FLIR)</b>                      Esta característica está basada en mediciones reales de temperatura realizadas por 5DT en cerca de 100 materiales durante un periodo de 24 horas. Estas temperaturas son luego usadas para calcular las intensidades mostradas. Esto hace posible generar escenas infrarrojas según la hora del día mostrando las diferentes transiciones entre los diferentes materiales (ej: pista asfaltada versus hormigón o tierra). El paisaje puede ser calculado para las bandas de 3-5 µm u 8-12 µm. La representación incluye la conmutación de color negro-caliente y blanco-caliente y la adición de ruido.</p>
c.		<p><b>Lentes de Visión Nocturna (NVGs)</b>                      El paisaje para NVG es generado de manera tal que si se viera con dispositivos NVG reales, se vería la misma imagen. La representación incluye efectos de halo, destellos y patrones de ruido de poca luz.</p>

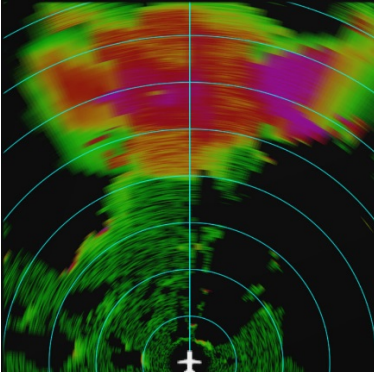
N°	Imagen	Sensor
d.		<b>RADAR</b> - Radar Normal - Radar Meteorológico
e.	-	<b>Telémetros Láser</b>
f.	-	<b>Sensores de Navegación y Modelador de Procesadores</b> - GPS - INS - R-NAV

Tabla 6 – Modelamiento de Sensores por 5DT

## 6.2 Modelamiento de Comunicaciones por Radio

5DT ha modelado los siguientes sistemas de comunicación por radio, basados en cálculos en tiempo real de Línea de Visión y de Distancia.

- Radios VHF
- Radios HF
- Balizas VOR

## 6.3 Modelamiento del Ambiente

5DT ha modelado los siguientes efectos del medio ambiente.

- Visibilidad (Rango Visual de Pista)
- Neblina
- Polvo
- Humo
- Hora del Día (Estrellas, sol y luna mostrados geo-espacialmente durante el día y noche)

## 6.4 Efectos Especiales Gráficos Computarizados

Los siguientes efectos especiales han sido desarrollados por 5DT.

- Explosiones
- Efectos de Lanzamiento

## 6.5 Modelamiento del Clima

5DT ha modelado los siguientes elementos del clima.

- Viento (Altura, velocidad y dirección configurables)
- Nubes (Altura, tipo y movimiento configurables)
- Niebla
- Lluvia
- Bases de Datos Meteorológicas

## **6.6 Modelamiento de Dinámicas**

5DT ha modelado las siguientes dinámicas de aeronaves, vehículos o máquinas.

- Físicas
- Motor y Tren de Transmisión
- Dinámicas de Vehículos
  - Ruedas con Suspensión
  - Orugas
- Modelamiento de Vuelo y Rendimiento
  - Ala Fija (Turboprop, Jet)
  - Ala Rotatoria
  - Simulación de Misiles
  - Simulación de Cohetes
  - Simulación de proyectil Balístico



## **7.0 Instrumentos e Interconexiones**

### **7.1 Instrumentos**

5DT es capaz de proveer las siguientes soluciones de instrumentos para sus pre-simuladores y simuladores.

- Instrumentos Reales (CAN & ARINC Buses)
- Instrumentos Virtuales (Pantalla Táctil)
- Instrumentos Virtuales (Botones al costado de la pantalla)

### **7.2 Experiencia de Interconexión**

5DT tiene experiencia interactuando con los siguientes buses o estándares de comunicación.

- Bluetooth
- CAN Bus
- Profi Bus
- Link ZA Bus

### **7.3 Interconexión con Controladores de Hardware**

5DT ha desarrollado instrumentos e interactuado con los siguientes elementos de control.

- Joysticks
- Controladores de Empuje
- Mandos de Vuelo
- Cíclicos
- Colectivos
- Palancas
- Pedales (Timón y guiñada)
- Radios

## 8.0 Gestión de Proyectos/Programas

### 8.1 Capacidades de Gestión de Proyectos e Ingeniería de Sistemas

5DT tiene experiencia en los siguientes elementos de Gestión de Proyectos e Ingeniería de Sistemas. 5DT ha desarrollado e implementado satisfactoriamente los siguientes Planes de Gestión.

N°	Elemento de Gestión	Plan de Gestión
a.	Gestión de Proyecto/Programa	Plan de Gestión de Proyecto/Programa (PMP)
b.	Desarrollo de Hardware	Plan de Desarrollo de Hardware (HDP)
c.	Desarrollo de Software	Plan de Desarrollo de Software (SDP)
d.	Gestión del Aseguramiento de la Calidad	Plan de Aseguramiento de la Calidad (QAP)
e.	Gestión de Configuración	Plan de Gestión de Configuración (CMP)
f.	Gestión de Seguridad	Plan de Gestión de Seguridad de Sistemas (SSMP)
g.	Gestión de Riesgos	Plan de Gestión de Riesgos (RMP)
h.	Gestión Logística y Soporte	Plan de Logística y Soporte (LSP)
i.	Gestión de Ingeniería de Sistemas	Plan de Gestión de Ingeniería de Sistemas (SEMP)
j.	Gestión de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenimiento	Plan de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenimiento (RAMP)
k.	Testeo Operacional y Evaluación	Plan de Testeo Operacional y Evaluación (OT&EP)
l.	Gestión de Subcontratistas	Plan de Gestión de Subcontratistas (SMP)
m.	Desarrollo de Especificaciones	Especificación Funcional (FS) Especificación de Sistema, Sub-Sistema (SSS) Especificaciones de Sub-Sistema

Tabla 7 – Capacidades de Gestión de Proyectos e Ingeniería de Sistemas de 5DT

### 8.2 Software de Gestión de Proyectos/Programas

5DT tiene experiencia trabajando con los siguientes software de gestión.

- MS Project
- JIRA
- Smartsheet (Desarrollo colaborativo distribuido en línea)

### 8.3 Modelos de Contratación

5DT ha actuado tanto como Contratista Principal, trabajando directamente con agencias de adquisición, o bien como Subcontratista, dependiente del Contratista Principal.

## 9.0 Capacidades de Desarrollo de Software

### 9.1 Capacidades de Desarrollo de Software

5DT tiene vasta experiencia en el desarrollo de software. Hemos desarrollado más de 100 simuladores diferentes de aeronaves, vehículos o máquinas para más de 30 fabricantes de equipos originales (OEMs).

### 9.2 Lenguajes de Programación

Los lenguajes de programación principales de 5DT se muestran a continuación. También somos capaces de desarrollar aplicaciones móviles.

- C++
- LUA Scripting
- Estándares de programación para C++ y LUA
- También C#, Java

### 9.3 Kits de Desarrollo de Software (SDKs)

5DT ha desarrollado aplicaciones de software de simulación con kits de desarrollo de software (SDKs) desarrollados tanto por terceros como desarrollados *in-house*. El SDK *in-house* de 5DT está actualmente en su tercera versión mayor y estamos dando soporte a las primeras dos versiones mayores.

- Basado en Windows
- In-House 5DT SDK 1
- In-House 5DT SDK 2
- In-House 5DT SDK 3
- In-House Graphics Engine basado en DirectX 11

### 9.4 Sistemas Operativos

5DT se acomoda a los siguientes sistemas operativos, habiendo desarrollado aplicaciones en todos ellos.

- Windows
- Unix
- Linux

## 9.5 Soluciones de Sonido

### 9.5.1 Salida de Sonido Estándar

La salida de sonido estándar de nuestros simuladores es Sonido 5.1 3-D.

### 9.5.2 Aplicaciones de Reconocimiento de Voz

5DT ha implementado un sistema de reconocimiento de voz para un entrenador de equipo para los navegantes. Este sistema reconoce un vocabulario completo de comandos de navegación y los ingresa a un módulo de piloto virtual (piloto automático) que luego implementa los comandos del navegador. El navegante aprendiz puede navegar una aeronave virtual dentro de un mundo virtual.

## 9.6 Metodologías de Desarrollo

5DT usa habitualmente las siguientes metodologías de desarrollo, habiendo desarrollado simuladores complejos (entrenadores de equipo) con ambas. Preferimos el uso de la metodología de

desarrollo ágil Scrum, porque ofrece una mayor interacción con el cliente y un producto final mejorado.

- V-Model
- Agile Scrum Model

## **9.7 Estándares**

5DT tiene experiencia trabajando con los siguientes estándares:

- Redes entre Simuladores: High Level Architecture (HLA)
- Entrenamiento Basado en Computadores: SCORM

## **10.0 Capacidades de Desarrollo Gráfico**

### **10.1 Capacidades de Desarrollo Gráfico**

5DT tiene un potente equipo gráfico con capacidades y herramientas para el rápido desarrollo de Entidades 3-D y Mundos Virtuales.

### **10.2 Capacidad de Desarrollo de Modelos 3-D**

5DT usa los siguientes software y herramientas para desarrollar modelos 3-D y animaciones. 5DT tiene actualmente una amplia gama de entidades 3-D para fuerzas del aire, tierra y mar.

- 3-D Studio Max
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- Capacidades de Animación y Captura de Movimiento

### **10.3 Capacidades de Desarrollo de Bases de Datos de Terrenos (Mundos Virtuales)**

5DT tiene capacidad de desarrollar terrenos con los siguientes elementos.

- Tamaños y Resoluciones Variados (Desde 1km x 1km hasta 1.500km x 1.500km)
- Paginamiento de Terreno
- Nivel de Detalle
- Visible/Infrarrojo/Visión Nocturna
- Modelo de Elevación Digital (DEM)
- Formato Shape File
- Fotos Satelitales y Aéreas
- Bases de Datos Personalizadas y Sintéticas
- Vegetación (Árboles y Plantas 3-D)
- Herramientas de Generación de Terrenos
  - Herramienta de Desarrollo de Terreno In-House
  - Herramienta de Desarrollo de Terreno de terceros

## 11.0 Capacidades de Desarrollo y Manufactura de Hardware Mecánico

5DT tiene capacidades de desarrollo y manufactura de hardware mecánico presentando los siguientes elementos.

- Escaneo 3-D
- Impresión 3-D
- Estaciones de Diseño Asistido por Computador (CAD) Solidworks
- Sistema de Gestión de Configuración Solidworks PDM Works
- Sistema de Gestión de Partes
- Procesos de Manufactura
  - Impresión 3-D
  - Molienda
  - Tornos
  - Enrutamiento de Alta Velocidad
  - Soldadura
  - Corte Láser
  - Pintura Electroestática, Anodizado

## 12.0 Capacidades de Desarrollo Electrónico y Óptico

### 12.1 Capacidades de Desarrollo Electrónico

5DT tiene capacidades de desarrollo electrónico presentando los siguientes elementos.

- Capacidad de diseño electrónico análogo y digital
- Capacidad de diseño de circuitos impresos (Normal y Montaje Superficial)
- Cajas de Interfaz Existentes

*Backplanes* y placas *plug-in* dedicadas para lo siguiente

- Switches
- Lámparas & Relevadores
- Diales
- Análogo a Digital (A-D)
- Digital a Análogo (D-A)
- Modulación (ej. Modulación por ancho de pulsos)
- Bus CAN

### 12.2 Capacidades de Diseño Óptico

5DT tiene capacidades básicas de integración óptica y de fibra óptica. Las ópticas para el telémetro láser virtual de 5DT fueron diseñadas en la empresa. La línea de guantes de datos de 5DT utiliza fibra óptica para la detección de la curvatura de los dedos.

## 13.0 Centros de Entrenamiento y Simuladores Móviles

### 13.1 Capacidades de Diseño e Implementación de Centros de Entrenamiento

5DT ha diseñado e implementado satisfactoriamente los siguientes tipos de Centros de Entrenamiento. En todos los casos 5DT fue el único responsable de las fases de diseño, construcción y acondicionamiento.



N°	Imagen	Tipo de Centro de Entrenamiento
a.		<b>Construcción Sólida</b> Edificio completo con salas de simulación, auditorios de información, salas de tripulación, oficinas de proyecto, salas de planificación de misión, salas para e-Learning, baños, bodegas y mini taller.
b.		<b>Contenedores Marítimos</b> Grupo de contenedores con contenedores para simuladores, pre-simuladores, salas de clases, oficinas y almacenaje.

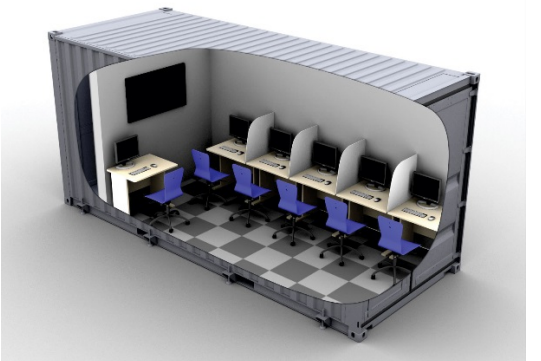


Tabla 8 – Centros de Entrenamiento de 5DT

### 13.2 Soluciones Móviles (Montados en Contenedores Marítimos)

5DT ofrece las siguientes soluciones de entrenamiento montadas en contenedores.

N°	Imagen	Solución de Entrenamiento Montada en Contenedor
a.		Contenedor para Simulador



N°	Imagen	Solución de Entrenamiento Montada en Contenedor
b.		Contenedor para Sala de Clases
c.		Contenedor para Pre-Simulador y Oficina
d.		Contenedor para Almacenamiento Aislado

**Tabla 9 – Soluciones de Entrenamiento Montadas en Contenedor de 5DT**

## 14.0 Hardware de Realidad Virtual y Simulación

### 14.1 Guantes de Datos (Data Gloves)

5DT ha vendido guantes de datos desde 1994 y es el principal proveedor mundial de guantes de datos.

La línea de Guantes de Datos de 5DT incluye los siguientes modelos.




N°	Imagen	Guante de Datos de 5DT
a.		<b>5DT Data Glove 5</b> Guante de Datos de 5 Sensores
b.		<b>5DT Data Glove 14</b> Guantes de Datos de 14 Sensores
c.		<b>5DT Data Glove MRI</b> Guante de Datos con Imagen de Resonancia Magnética (MRI) (No hay metal o circuitos eléctricos en el guante)

Tabla 10 – La Línea de Guantes de Datos de 5DT

### 14.2 Bases de Movimiento

5DT ofrece las siguientes bases eléctricas de movimiento de desarrollo propio.

N°	Imagen	Base de Movimiento de 5DT
a.		<b>3 Grados de Libertad, Rotacional (3-DOF Rotary)</b> Perfil Ultra Bajo Resistencia Estándar: 500kg
b.		<b>6 Grados de Libertad, Rotacional (6-DOF Rotary)</b> Perfil Bajo Resistencia Estándar: 500kg
c.		<b>6 Grados de Libertad, Lineal (6-DOF Linear)</b> Resistencia Estándar: 500kg
d.		<b>6 Grados de Libertad, Lineal (6-DOF Linear)</b> Resistencia Media: 1,500kg

Tabla 11 – Bases de Movimiento de 5DT

### 14.3 Sistemas de Seguimiento de Cabeza, Mano y Cuerpo

5DT tiene amplia experiencia con los siguientes sistemas de seguimiento. Estos sistemas han sido usados para calcular diferentes puntos de vista de cámaras virtuales (mientras el alumno mueve su cabeza) o para implementar sistemas de mirar-para-apuntar y mirar-para-diseñar.

- Sistemas de Seguimiento Óptico (Basados en Cámaras, Fuentes Activas y Pasivas)
- Sistemas de Seguimiento Magnético (Campos Magnéticos AC y DC)
- Sistemas de Seguimiento Acústicos

## 15.0 Puntos de Contacto

Los Puntos de Contacto de 5DT para este documento son:

### **Paul Olckers**

CEO: 5DT (Fifth Dimension Technologies)

Pretoria, Sudáfrica

Tel: +27 12 349 2690

Móvil: +27 83 290 6109

E-mail: paul.olckers@5DT.com

Idioma: Inglés

Zona Horaria: GMT +2

o

### **Steve Marshall**

Gerente de Marketing y Ventas: 5DT (Fifth Dimension Technologies)

Pretoria, Sudáfrica

Tel: +27 12 349 2690

Móvil: +27 73 178 2327

E-mail: steve.marshall@5DT.com

Idioma: Inglés

Zona Horaria: GMT +2

Por favor, no dude en ponerse en contacto con las personas anteriormente señaladas si usted requiere de mayor información.