

Sistemas de Captura de Movimiento

VICON es un *Sistema de Captura Óptico*, usando un potente programa como *Blade 3.4* para desarrollar un papel significativo en el mundo del entretenimiento, siendo una de las mejores herramientas para realizar una captura de movimiento orgánica y fluida.

Para este ejercicio se utilizaron tres cámaras *Vintage*, una *Bonita* y el sistema de captura facial *CARA*, con las cuales se realizaron varias capturas con Actores de diferentes tallas. Con este material se produjo un manual para facilitar la lectura y comprensión de las personas que harán uso de esta información y puedan desarrollar una captura de cuerpo completo sin detalle en cara y dedos. Tomando en cuenta las etapas para el desarrollo de cualquier proyecto que son la *Preproducción*, *Producción* y *Postproducción*.



Imagen 1.1. Área de trabajo ITESM CCM – Lab. MoCap (Imagen propia)

Los pasos que se deben seguir para realizar una captura con *VICON Blade* serán los siguientes:

Sistema de Captura de Movimiento Casero

Una vez realizada debidamente, la etapa de **Preproducción**, lo primero que se tiene que hacer durante la Producción es colocar las cámaras posicionadas de forma encontrada y dependiendo del número de cámaras con las que se cuenta, delimitando el espacio para que el actor no salga del área de captura, y se calibrarán las cámaras a referencia de la luz, enfoque y posición de estas en diferentes fragmentos de la locación, en seguida guiará paso a paso al lector para poder llevar a cabo una calibración exitosa.

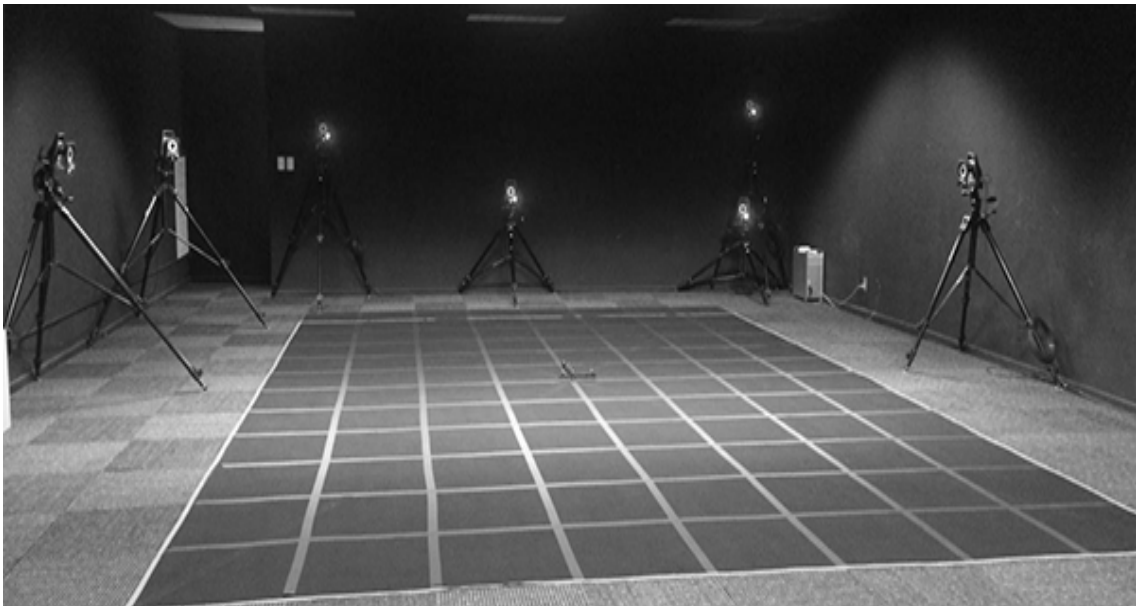


Imagen 1.2. Laboratorio de Captura de Movimiento IESM CCM (Imagen propia)

Como *segundo paso*, se creará una "base de datos" en *Eclipse*, donde se administrarán todos los *Take* realizados y se encenderán los *Giganets* al mismo tiempo que el programa de *Blade* se encuentre abierto, de esta forma se conectará con el *Sistema de Captura VICON*.

Recomendación, si se va a realizar una captura de algún videojuego de guerra donde iremos realizando algún tipo especial de movimientos que conllevan cierto conocimiento durante un determinado tiempo como puede ser un tic, una muletilla, forma peculiar de caminar del

actor, la estrategia para el ataque, la estrategia para lanzar un cuchillo y la forma de tomar las armas para el combate cuerpo a cuerpo, siendo el caso que se trate de un juego de guerra, en cambio, si lo que se pretende es capturar para uno de baile, el *Actor* tendría que saber bailar y conocer movimientos específicos como por ejemplo, tendría que ser una bailarina de danza regional o cualquier otro tipo de baile profesional, de igual forma pasaría con la interpretación de una escena peligrosa con un doble digital, dependiendo de la necesidad de la producción de la animación será un *ston* el que actúe escena.

Con el sistema de captura *Blade 3.4*, se usan 53 marcadores base y adicional a ellos unos marcadores extras para hacer identificable a los personajes que se estén capturando simultáneamente, llamados *Clúster*.

Para lograr calcular la posición de cada marcador se cuenta con una cantidad de cámaras infrarrojas distribuidas alrededor de un área; cuando al menos dos cámaras son capaces de reconocer un mismo marcador, así deduce la posición de cada uno mediante la triangulación. Todo este procesamiento de datos se hace en tiempo real, gracias al hardware y al programa de *Blade 3.4*.

Es posible tener en pantalla una reconstrucción de un esqueleto (Imagen 1.3) que refleja el realismo de los movimientos del actor y su representación como figura humanoide.

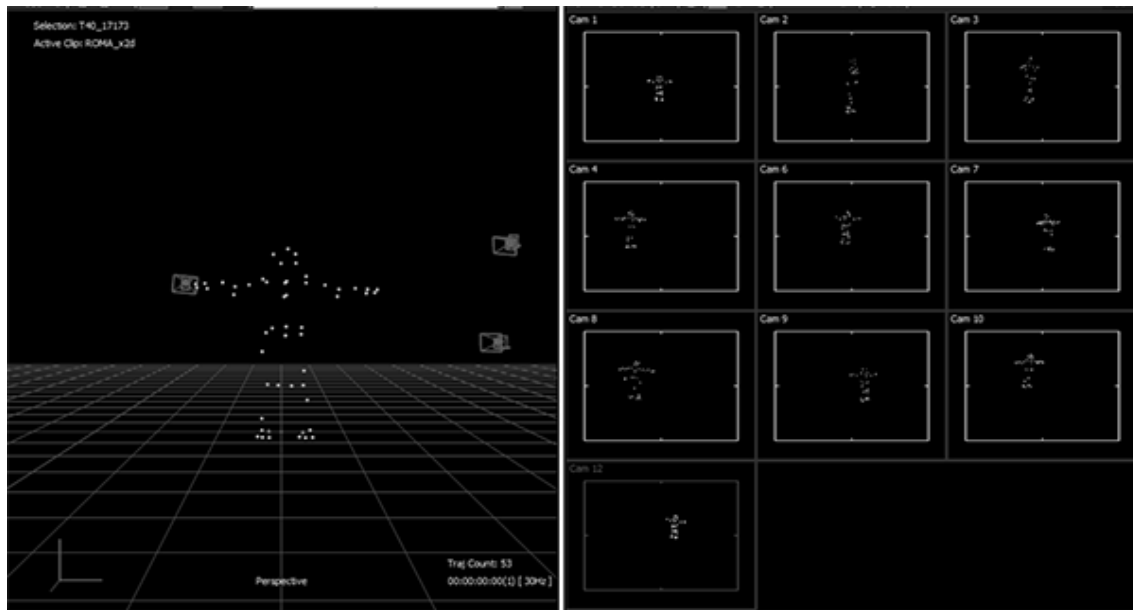


Imagen 1.3. vemos la figura representativa de nuestro actor (Imagen propia)

En los siguientes menús se podrán encontrar las herramientas para desarrollar la captura y exportar el archivo a algún formato compatible con *MB*:

- Camera calibration.
- Actor layout.
- Labelling.
- Solving.
- Character Management.
- Capture Layout.
- Capture.

Tercer paso, dentro del programa de *Blade* debajo de la pestaña *Studio Activity*, se encontrará el botón de "*Connect*", damos clic y vemos nuestra pantalla de "*capture*", nos mostrarán todas las vistas de las cámaras de manera independiente que se encuentran conectadas al sistema, la cual encontramos en la pestaña de *Camera*, si aparecen las

cámaras de color rojo generalmente se encuentra inactiva y si es de color amarilla quiere decir que está trabajando.

En el flujo de trabajo de la tabla (tabla 1), corresponde a menú Data Managment que se abordó en el primer capítulo, el segundo apartado tiene que ver con la configuración de la escena (setup).

Al calibrar el sistema, se puede encontrar del lado derecho de la pantalla "*Camera Sight*" y del lado izquierdo la pantalla "*3D Perspective*" en donde se puede interactuar con el espacio que se tiene delimitado. Al dar clic en cualquier cámara observamos que todas están con el mensaje *Live Connected*. De tal forma que, si le pedimos a nuestro *Actor* que comience a moverse toda la información estará lista para ser grabada y editada posteriormente.

A continuación, creamos una base de datos dentro de la opción *Data Management* (imagen 1.4), damos clic en el primer botón si queremos crear una base de datos, la segunda opción que encontramos es *Data Base* para ver las bases de datos previamente cargadas y también escoger la opción de *Browser* para localizar otra data base en algún dispositivo externo. Posterior a esto, damos clic en crear una data base, escogemos guardarlo en *My Directory*, y lo nombramos *data base task01* y seleccionamos *OPEN*. Nos posicionamos sobre la cuadrícula y damos clic al botón derecho del ratón, seleccionamos *New Project* y le asignas el nombre "*Test Project*". En el mismo espacio damos clic con el botón derecho del ratón y escogemos *New Capture Day* para organizar los diferentes días de grabación y a los diferentes *Actores* que participarán. Después se vuelve a dar clic derecho y escoger *Sessions*. Cada sesión tiene su propio historial de tal manera que cada *Captura* tiene su propia *Data Base*. Una vez que se tiene la sesión podemos crear una nueva toma o comenzar a *Capturar*.

Si el folder de las sesiones se esconde accidentalmente y no sabes cómo localizarla, se debe ir a la pestaña de *Main Botom* hasta abajo se encuentra *Data Management* y se abrirá el folder de nuevo al dar clic.



	DATE	CHILD	COUNT	(TRI)	LAST	CALIBRATIO	LAST	MASK	FILE	LAST	THRESHOLD	DESCRIPTION	NOTES
cal													
Capture day 7													
Session 1	16/08/2018		1										
LatestCalibration_JTI													Unclassified

Imagen 1.4. Base de datos en Blade/Eclipse

Para comenzar con la captura, primero, calibramos el sistema de tal manera que las posiciones de las cámaras estén alineadas y listas para detectar movimiento por parte de los actores al ingresar al espacio 3D.

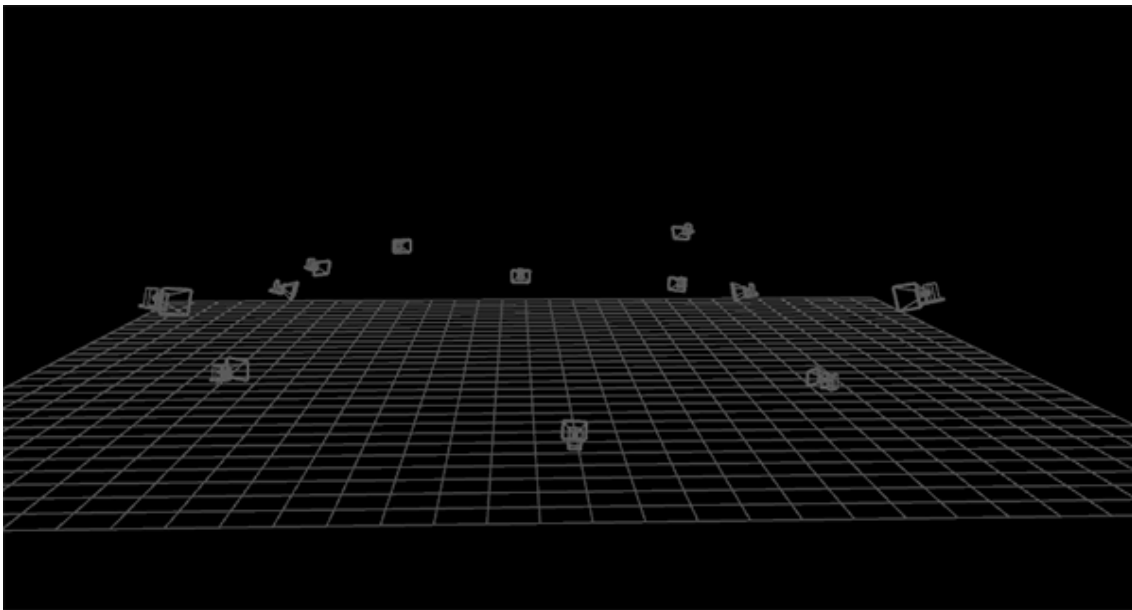


Imagen 1.5. Cámaras posicionadas virtualmente y limitando el área de captura

Al seleccionar la opción *Calibration editor* dentro del espacio de *Studio Activitites*, del lado derecho se desplegará un menú con diferentes herramientas para calibrar las cámaras, el espacio, *Headset* e incluso el suelo. La primera herramienta que usaremos se llama *Auto Masking*, que sobrepondrá una máscara en los puntos reflectivos que se

encuentren en el espacio y a las mismas cámaras, ya que se pueden ver entre sí. Con unos segundos tiene más que suficiente para completar las máscaras en pantalla mostrará algo similar a la siguiente imagen (imagen 1.6), enseguida, verificaremos las opciones de la *Wand Wave* que dependerá de lo que se tenga.

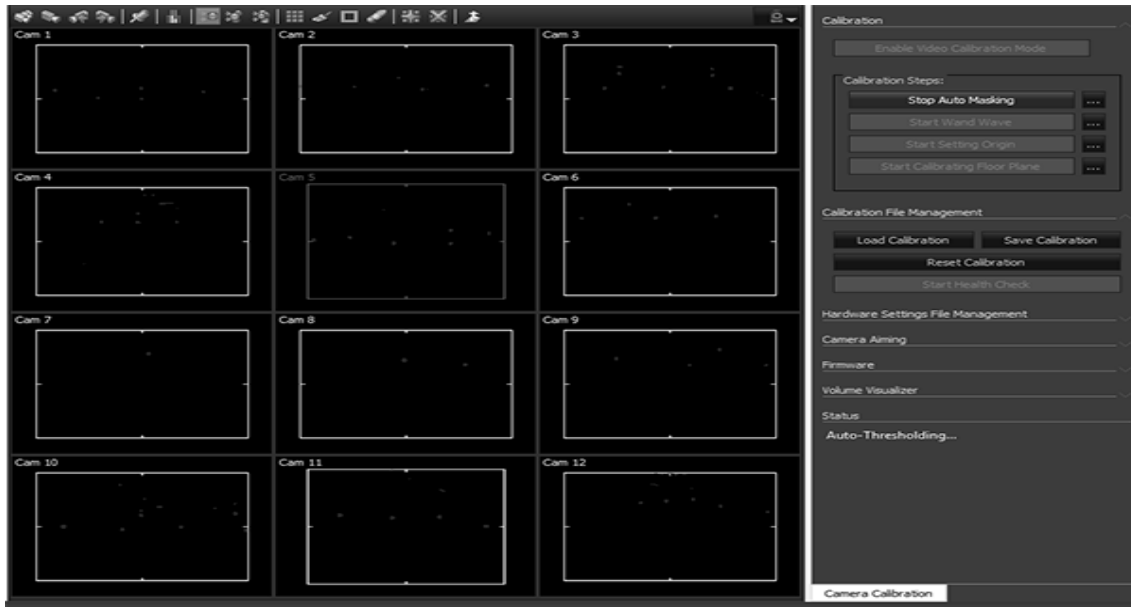
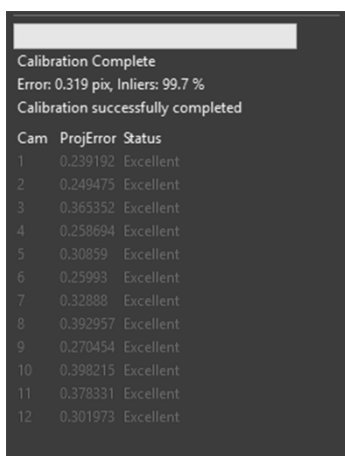


Imagen 1.6. *Auto Masking* – cubre con una máscara las cámaras y destellos

Para este proyecto usamos doce cámaras (este documento se realizó con 10 *T040* y 3 *VINTAGE*), en la vista de *Camera* veremos la *Wand Wave* en el visor. Se deberá ver la *Wand* activa en el modo de perspectiva y unos cuantos puntos aparecerán en pantalla, con esto corroboramos que las cámaras captan la *Wand*. Una vez que la persona que va a calibrar se encuentre al centro de la *Grid*, damos clic en la opción *Start Wand Wave*, de esta forma comienza la calibración haciendo movimientos verticales de arriba a abajo, en un círculo en el centro del espacio de captura. Una vez que se ha realizado un círculo completo, repite el mismo proceso de manera horizontal, circulares al igual que camine por toda la zona de captura para un mejor proceso.

Utilizar una técnica apropiada durante el proceso de calibración es importante, ayuda a identificar problemas que puedan suceder cuando el *Actor* entra en el espacio de captura. Al *reconstruir* todos los puntos de datos antes de realizar la captura de interpretación, asegurará que los datos recolectados serán de la mejor calidad posible. Tomarse el tiempo durante la calibración ayuda a acelerar las cosas durante el post



Calibration Complete
Error: 0.319 pix, Inliers: 99.7 %
Calibration successfully completed

Cam	ProjError	Status
1	0.239192	Excellent
2	0.249475	Excellent
3	0.365352	Excellent
4	0.258694	Excellent
5	0.30859	Excellent
6	0.25993	Excellent
7	0.32888	Excellent
8	0.392957	Excellent
9	0.270454	Excellent
10	0.398215	Excellent
11	0.378331	Excellent
12	0.301973	Excellent

procesamiento, su artista *MoCap* tendrá muchas cosas menos que procesar dado que los datos tendrán una mucha mejor consistencia. Viendo los resultados, la idea es que diga *Awesome* en la mayoría de las cámaras posibles, *Excellent* no es una mala clasificación y *Good* es aceptable, cualquier concepto diferente a estas calificaciones se debe considerar calibrar el sistema de nuevo.

Asegurar salvar la calibración en caso de que el sistema sufra algún error, y así no se tenga que repetir todo el proceso. Una vez que se haya completado la calibración se debe colocar el origen y calibrar el plano de piso. De tal manera que se pinta el espacio y te muestra información sobre los agujeros que queremos cubrir. Con esto, al entrar los actores al área de trabajo, las cámaras saben cómo interpretar y reconstruir la información de sus movimientos. El objetivo de esto es saber cuánto espacio abarca, ya que se plantea usar la mayor cantidad de espacio disponible para el movimiento¹.

Los siguientes pasos por describir son para realizar ***una Captura Corporal***, sin dedos, ni cara, su estructura se compone de 53 marcadores que van sobre el *Actor*. Se debe asegurar que los *Actores* usen correctamente el traje y que les quede perfectamente ajustado al

¹ MoCap Artist, 1 párrafo - Imagen 1.7. Resultado de la calibración de cámaras

cuerpo. El traje viene en dos partes, parte superior e inferior. Para evitar que durante la grabación se mueva el traje, es importante ajustar y asegurarlo con la ayuda de velcros. También es importante revisar que la cabeza se encuentre perfectamente asegurada antes de poner los marcadores en ella. Se recomienda que se use este *set up* para el *Actor*, es un estándar al realizar capturas con *Blade*.

A continuación, seguirá la colocación de los marcadores alrededor de las extremidades del *Actor*, formando su silueta con la interpretación de los puntos que se muestran en pantalla.

Empezaremos colocando dos marcadores en el codo, realizando movimientos rotatorios y a su vez, la flexión de la extremidad completa, por ejemplo: en el codo quedarían exactamente en los huesos que sobresalen y se debe corroborar el Movimiento flexionando el brazo con ayuda del *Actor*, y en donde se realice la rotación colocar 2 marcadores, uno en la parte superior y otro en la parte inferior teniendo el brazo de forma horizontal en dirección al pecho. En la cabeza se colocan 5 marcadores, uno en cada sien y en la parte trasera del cráneo a la altura de la sien, y el quinto marcador, irá en la parte superior de la cabeza al centro, con un tanto de desfase del centro hacia el lado derecho o izquierdo. Con el sistema que estamos usando son 53 marcadores en total, la única forma de corroborar que se colocaron los necesarios y de forma correcta, es en el proceso de *Reconsturct*, recomendable tener paciencia en este paso ya que se considera en este estudio que este proceso es uno de los más importantes al usar *VICON Blade*, ya que es la interpretación de la figura humana, en este caso del actor en pantalla a capturar.

Marker Set

La cabeza 5 marcadores:

- Dos en la parte de adelante, del lado derecho e izquierdo.
- Dos en la parte posterior, del lado derecho e izquierdo.
- Uno en la parte de arriba.

Se necesitan dos marcadores para el pecho:

- Uno para la clavícula.
- y otro para el esternón.

Dos marcadores en la espalda:

- Uno en la parte de arriba.
- Otro justo a la mitad.

Los hombros:

- Para ello localizamos la conexión del brazo y el hombro de nuestro actor
- De esta manera cuando el *Actor* mueve el brazo arriba y abajo, el marcador tendrá un ligero movimiento relativo al codo además de que este marcador también se conecta con el de la clavícula

Codo:

- Posicionamos el marcador de tal manera que, si cierras el codo o lo abras, se tenga un movimiento limpio, sin afectar al marcador.
- También se coloca en la parte posterior del codo.
- La mejor manera de colocar los marcadores de la muñeca es indicar al actor que levante su muñeca y luego colocar los marcadores junto a la conexión (derecha e izquierda); verificando que tampoco interfiera con el movimiento natural.

Dos marcadores en la mano:

- Estos deben estar lo más alejados de los marcadores de la muñeca y alejados el derecho del izquierdo sin que toque o interfieran con los dedos, en los nudillos laterales.
- Para terminar con los marcadores en los brazos, se debe colocar uno en la parte posterior del brazo y uno en el antebrazo, el cual nos dará información sobre la rotación del brazo.



Hemos llegado al punto de interactuar con el *Actor* por primera vez, ya con el traje puesto, los marcadores en su lugar como lo recomienda el *set up* de *Blade*. Entramos al área de captura previamente delimitada y acordada con el *Actor* para no salir de ella, ya que el proceso de calibración fallaría y no se podría capturar correctamente desde el performance que hace el *Actor* para la calibración, y no obstante las capturas saldrán mal como ya se ha mencionado anteriormente. Se le pedirá al *Actor* que se coloque en el centro del área de captura en *Pose-T*, al inicio y al final de cada captura, ya que facilitará el proceso de caracterización de personajes. Ya en el centro comenzará a realizar los siguientes movimientos recomendados: Todos los movimientos que realizar serán en forma circular de izquierda a derecha y realizando la acción inversa².

- Mover la cabeza de forma circular de derecha a izquierda y viceversa.
- Simular que está nadando, hacia el frente y después de unos segundos de mariposa.
- Regresar a *Pose-T*, y mover las muñecas de forma circular de atrás hacia delante y viceversa.

² Imagen 1.8. personaje con marcas

Sistema de Captura de Movimiento Casero

- Relajar un movimiento de torso y posteriormente de cintura.
- Hacer desplantes, lo más abajo y marcado que se pueda, así dos repeticiones.
- Elevar un poco la pierna izquierda y rotar el pie de derecha a izquierda unos segundos y cambiar de pie, realizar el mismo proceso una vez más, pero cambiando de pierna.
- El actor simulará estar corriendo en su mismo punto, sin avanzar, pero rotando.
- Volver a simular que está corriendo, pero ahora exagerando los movimientos, de forma *Random* todas las extremidades y de igual forma rotando en el mismo punto.
- Para concluir, regresar a *Pose T*, y parar la *Captura*.

Al terminar el proceso de captura del performance, nombrar el archivo (*nombre_ROM*, *nombreROM* o *ROM*); para identificar el tipo de proceso que se realizó con el *Actor* para la calibración de este, se recomienda usar la tercera opción.

Por consiguiente, se debe realizar la reconstrucción del movimiento realizado por el *Actor* cubierto por los Marcadores (imagen 1.9), de forma que en pantalla solamente se vean los marcadores.

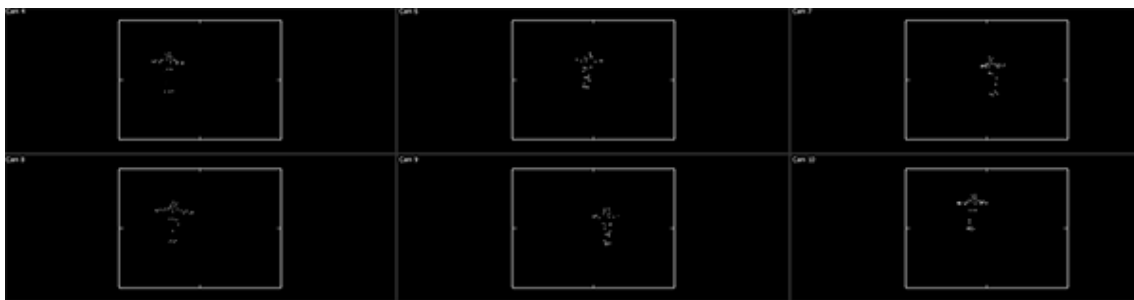


Imagen 1.9. Recontact – Actor representado en pantalla por las marcas

Dirigirse a la parte superior izquierda de la pantalla con el ratón al icono de *Blade*, damos clic, y se desplegará el menú principal, donde se mostrará las opciones de guardar, abrir, exportar, importar, mostrará

la opción *Data Management*, damos clic, y mostrara en la parte inferior el menú donde contiene toda la información de la escena que ese está trabajando de forma ordenada y supervisada en las *capturas*. Seleccionamos la única opción que debe de ser el nombre que se le agregue al *Actor* como *ROM*, damos doble clic sobre el círculo blanco con una *X*, y nos saldrá un mensaje en pantalla preguntándonos si deseamos guardar la escena, solo se necesitara para la calibración del *Actor*.

Posteriormente, dirigirse a la pestaña de *Actor Setup*, donde se encontrará los menús: *Reconstruct*, *Detect Labelling Cluster*, *Create Labelling*, *Label ROM*, *Calibrate*, serán las principales opciones a usar para una captura para principiantes y escenas de un personaje.

Lo primero que se hará, será dar clic en *Reconstruct*, la cual procesará la información para representar al *Actor* por medio de unas marcas blancas en pantalla que serán las del cuerpo del *Actor* (*imagen 1.10*).

Después dar clic en *Create Labelling set*, previamente configurado y adaptado al cuerpo del actor con el *Set Up* utilizado para el esqueleto, marcas a la cadera por enfrente o a los costados, tipo de nomenclatura a utilizar en el *Retargeting que puede ser por default o MB*, más la forma de representar en pantalla en tamaño y color, al hacer clic saldrá una ventana emergente donde de colocar el nombre al actor para identificarse entre demás actores en escena. Después daremos clic en *Label ROM*, el cual unirá los marcadores entre ellos formando una figura humanoide entre líneas de color amarillo, desde el punto anterior se puede reproducir en pantalla la animación previamente capturada con el performance.

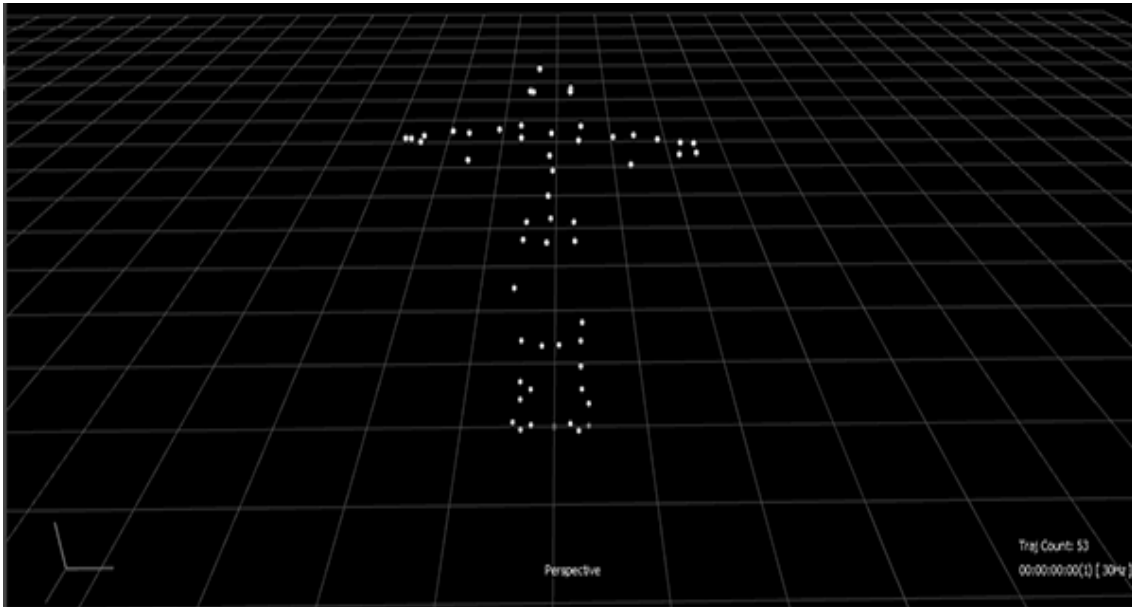


Imagen 1.10. Reconstruct en vista perspectiva 3D

Se aplica la opción de *Calibrate*, realizara el algoritmo para calibrar el movimiento del *Actor* conforme al espacio de movimiento al terminar el proceso aplicamos *Solve*, y nos aparecerá del lado izquierdo un panel con el nombre en *Solving Set*, desplegamos menú de opciones y corroboramos la configuración, como por ejemplo: la nomenclatura de huesos tipo *MB* o *Blade*, y aplicamos clic en la opción *Create Solving setup* y generara la información necesaria para la manipulación de datos representado por un esqueleto con rostro, ahora damos clic en *Solve: fix all frames* y juntara la figura humanoide y el esqueleto anterior de líneas de color amarillo y rojo, el cual veremos moviéndose al mismo tiempo. Posteriormente, cambiamos de pestaña a *Post Processing*, buscamos *Data Management Editor* y guardamos el esqueleto completo *.vss* para poderlo usar para la captura, damos clic en el disco del menú lateral que apareció.

Solicite al *Actor* posicionarse al centro de la *Grid* en *Pose-T* al inicio y final de cada captura, ya que más fácil a la hora de agregar la

animación a un modelo previamente modelado en la misma posición, existen dos tipos de poses, como: Pose-T y Pose- M

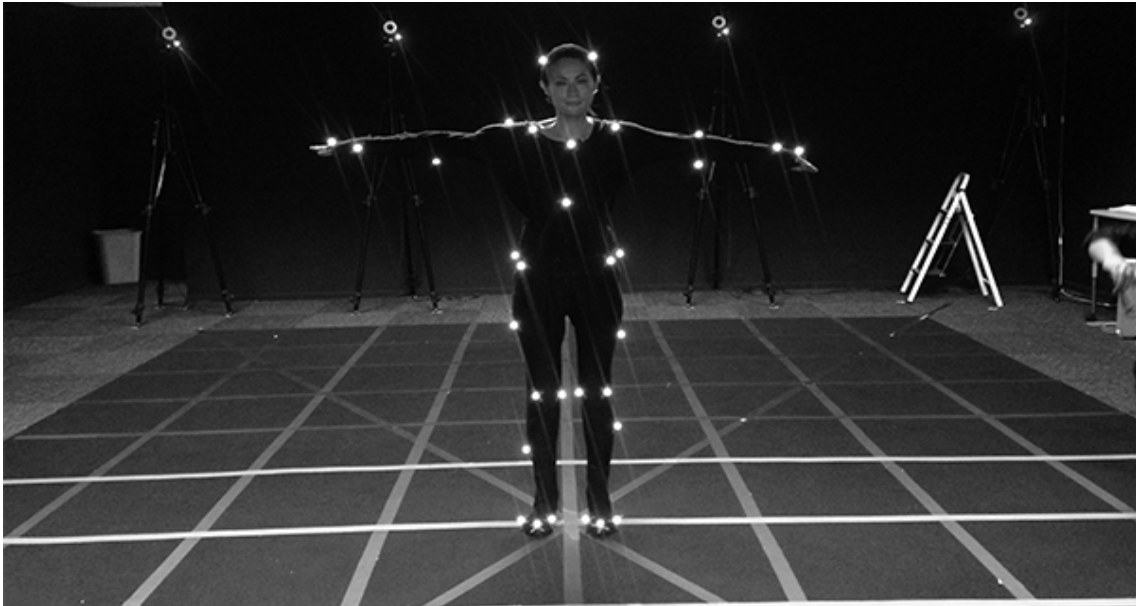


Imagen 1.11. Actor al centro del área de captura en Pose-T

Abrimos la captura realizada anteriormente y probamos la animación reproduciendo hacia delante y para atrás, se recomienda que toda captura se realice una tarea de limpieza en aquellos *frames* que presenten problemas por falta de información. Desde la ventana de perspectiva damos clic + *alt* desde un extremo del esqueleto al lado contrario que cubra todo el modelo.

Podemos realizar parte de esa tarea de forma automática, aunque se recomienda que se realice de forma manual para mayor calidad en la producción, manteniendo seleccionado las marcas damos clic en *fill gap* el cual determinara el movimiento de forma automática en relación con el movimiento previo de cada extremidad con carencia de información. Buscamos en pantalla el exceso de marcadores, si es que llegan aparecer de forma independiente del modelo, seria información errónea y ruido la cual no nos afecta nada en la animación.

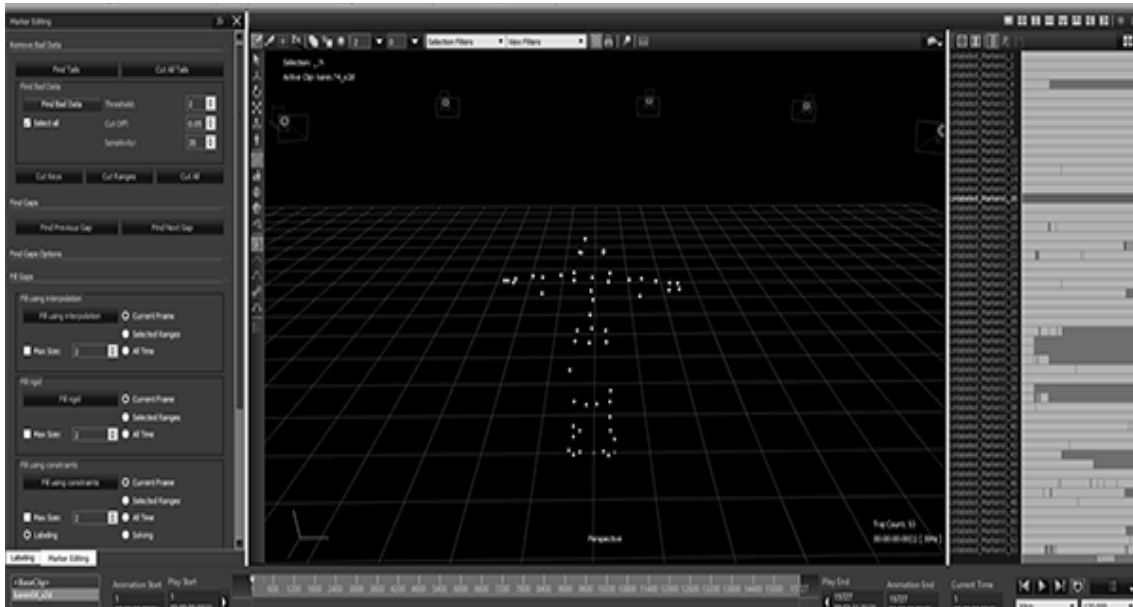


Imagen 1.12. Limpieza de marcadores en el menú *Data Heat*

Realizamos el paso con la opción de *Solving*, para crear el esqueleto virtual y cambiamos a la opción a *producción* para mayor calidad y rendimiento, Se revisa la nomenclatura de huesos, su configuración y damos clic. Nos mostrara la fusión del esqueleto en color azul a la referencial de las marcas. Se revisa la captura y si es de nuestro agrado se exporta. Se da clic en el icono principal y en sus opciones damos *Export* o con su acceso rápido que está en la parte superior izquierda, el formato recomendado para exportar *fbx*, nativo en *c3d*.

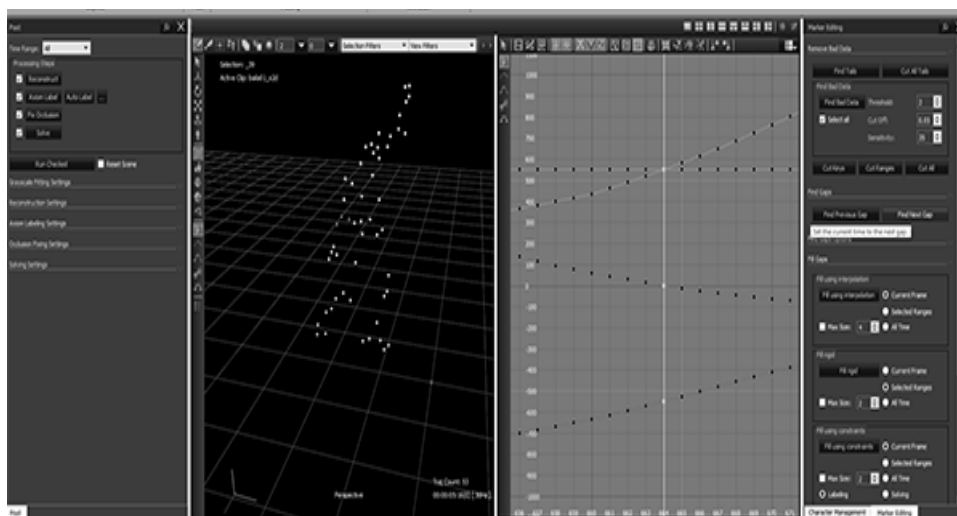


Imagen 1.13. Corrección en la pestaña *Graph*

Blade Stream MotionBuilder

En este paso explicaremos los procesos para interfaz en tiempo real con *MotionBuilder* y de manera fuera de línea (offline).

Previamente, ya calibrado el *Actor*, el sistema, nuestra base de datos y con *Blade* abierto en la pestaña *Studio Activities* damos un clic en *Data Streaming*, y aparecerá un menú de lado izquierdo. Revisaremos que estén activadas alguna de las casillas de *Single Conect* o *Server Active* y *MB* puede recibir información por medio del puerto estándar 801. En *MB* se debe tener instalado el plugin de *VICON* llamado *MotionBuilder Stream*, es esencial para poder usarse con *Blade* vía Streaming ya que no lo hace de forma predeterminada.

Ya en *MB* se tiene abierto el menú de *Device dentro de Template*, se busca el plugin *MotionBuilder Stream* y damos clic sin soltar a la vista 3D, lo cual cambiara al menú que se activó.

Verificamos la dirección IP, si, se usa la misma computadora está en modo local y no es necesario cambiar nada. Dependiendo lo que deseamos que nos traiga del programa de *Blade* con *Bone* o *Marks*, activamos las casillas de *On Line*, *Line*, creamos el esqueleto *Model Blinging* y la comunicación entre programas empieza funcionar por medio del Streaming, además de traer a todos los personajes y props que se encuentren dentro del área de captura.

El siguiente paso será, caracterizar un personaje para transferir los movimientos que está capturando *Blade*, por medio del sistema

HumanIk. Se debe de posicionar en el primer Frame en Pose-T, en el menú de AssetBrowser desplegamos el menú de Template y buscamos Character, damos un clic sin soltar hasta la cadera del esqueleto en pantalla, e inmediatamente aparecerá una ventana emergente preguntando qué tipo de caracterización se requiere bípedo o cuadrúpedo, seleccionamos bípedo. MB designara la nomenclatura necesaria para estandarizar los nombres de cada uno de los Joint, para buenas prácticas es recomendable darle un nombre para su mejor manejo.

Nuevamente se usará el menú de los recursos de MB, donde usaremos uno de los personajes sin animación para transferir la captura que estamos haciendo vía Streaming, los modelos que usemos de los programas de Autodesk están estandarizados con la nomenclatura entre programas.

El último paso por realizar será la caracterización final, damos doble clic en el Character y nos mostrará la información que está recibiendo de Blade, cambiamos la forma de recibir la información (Input type) a Character y en entrada (input source) que use la información del otro Character, que use la información. La manera fuera de línea es lo mismo, solo haciendo el mismo proceso de caracterización de personaje³.

³ Gerardo de Corso/gerardo@hcg-tech.com