



El futuro  
es de todos

DNP  
Departamento  
Nacional de Planeación



# cidti

Centro de Desarrollo Tecnológico para la  
Transformación Digital y la Industria 4.0

## MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LABORATORIOS CDT



ZONAMERICA  
PLATAFORMAS EN EL MUNDO



Valle  
Invencible





**Clara Luz Roldán González**  
Gobernadora del Valle del Cauca

Ejecutor:  
Soluciones Integrales y de Tecnologías  
y Comunicaciones - **Impretic's**  
**Fernando Cespedes Martinez**  
Gerente

Operador:  
Fundación Centro Especializado en  
Soluciones y Administración de  
Recursos - **FUNDACESAR**

Cooperante:  
**Zonamerica - Colombia**

## EQUIPO

### CONTENIDO

Talento Cidti 4.0

### EDICIÓN Y ADAPTACIÓN

Pedro Nel Olaya de la Rosa

### DIAGRAMACIÓN

Milena Ramírez Rodríguez

### DISEÑO

Milena Ramírez Rodríguez  
Miguel Andrés Dorado Escobar

### IMPRESIÓN

IMPRETICS E.I.C.E

Primera Edición, año 2020  
1.000 Ejemplares

*Se autoriza la reproducción total o parcial  
para uso educativo o no comercial, a  
condición de que la fuente se mencione  
(Cidti 4.0) en forma apropiada y se envíe  
copia al correo electrónico  
[comunicacion-digital@cidti40.com](mailto:comunicacion-digital@cidti40.com)*

**Santiago de Cali - Valle del Cauca**



Centro de Desarrollo Tecnológico para la  
Transformación Digital y la Industria 4.0

# ICOMOS LABS



**IoT, Prototipado  
y 3D**



**Realidad Virtual  
y Aumentada**



**IA y Big data**



**Ciberseguridad**



# PROYECTO

**Proyecto “Fortalecimiento del  
Centro de Desarrollo Tecnológico  
para la Transformación Digital  
y la Industria 4.0 en el marco del  
Ecosistema de innovación  
Digital Del Valle del Cauca”  
identificado con  
Bpin 2017000100053**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	<b>9</b>
<b>2. Manual de funcionamiento y operación de los laboratorios</b>	<b>10</b>
2.1 Servicios	11
2.2 Restricciones	12
2.3 Protocolos de atención	13
2.4 Demostraciones / Visitas	13
2.5 Asesorías / Consultorías	15
2.5.1 IoT y prototipado (Internet de las cosas)	16
2.5.2 Inteligencia Artificial y Big Data	17
2.5.3 Realidad Virtual y Aumentada	17
2.5.4 Ciberseguridad	18
<b>3. Nuestros Laboratorios</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Laboratorio de Ciberseguridad</b>	<b>19</b>
3.1.1 Estado del arte / Universidad de Granada	20
3.1.2 Descripción general del laboratorio	21
3.1.2.1 Equipos y Software	21
3.1.2.2 Objetivo	22
3.1.2.3 Propósito	23
3.1.2.4 Alcance	24
3.1.2.5 Protocolo de atención	25
3.1.2.6 Condiciones para el uso de los laboratorios	25
3.1.3 Modelos	26
3.1.3.1 ISO 27032	26
3.1.3.2 Framework de ciberseguridad de NIST	28
3.1.4 Procedimiento de atención	29
3.1.5 Matriz DOFA laboratorio de ciberseguridad	30
<b>3.2 Laboratorio de Big Data y IA</b>	<b>31</b>
3.2.1 Estado del arte	32
3.2.1.1 Big Data y IA	32
3.2.1.2 Laboratorio de Big Data y IA	32
3.2.2 Descripción general del laboratorio	37

# TABLA DE CONTENIDO

3.2.2.1 Equipos y Software	37
3.2.3 Descripción	38
3.2.3.1 Definición base operativa	40
3.2.3.2 Definición base de servicios	40
3.2.3.2.1 B.1. Capa de HPC	40
3.2.3.2.2 B.2. Capa de Big Data	41
3.2.3.2.3 B.3. Capa de virtualización	41
3.2.4 Talleres disponibles	44
3.2.4.1 Objetivo	44
3.2.4.2 Propósito	45
3.2.4.3 Alcance	45
3.2.5 Protocolos de atención	47
3.2.6 Condiciones para el uso del laboratorio	50
3.2.7 Modelo para el uso de la tecnología	52
3.2.8 Fortalezas, oportunidades y retos	53
<b>3.3 Laboratorio de IoT y Prototipado</b>	<b>54</b>
3.3.1 Estado del arte de la lot	55
3.3.2 Descripción general del laboratorio	57
3.3.2.1 Equipos y Software	58
3.3.3 Definición	59
3.3.3.1 Prototipado	63
3.3.3.2 Design Thinking	64
3.3.3.3 Prototipado rápido	64
3.3.3.4 Envía e itera	66
3.3.4 Objetivo	67
3.3.5 Propósito	69
3.3.6 Alcance	70
3.3.7 Definición de protocolo de atención	70
3.3.8 Condiciones para el uso del laboratorio	73
3.3.8.1 Contextualización	73
3.3.8.2 Sondeo y clasificación	74

# TABLA DE CONTENIDO

3.3.9 Qué modelos aplica para el uso de la tecnología	75
3.3.10 Ampliación de información de los procedimientos de los servicios	77
3.3.11 Describir el laboratorio en términos de fortalezas, oportunidades y retos	79
3.3.12 Límites del laboratorio de IoT y prototipado del del Cidti 4.0 en el desarrollo de sus actividades de acompañamiento	81
<b>3.4 Laboratorio de Realidad Virtual y Avanzada</b>	<b>82</b>
3.4.1 Estado del arte	83
3.4.2 Descripción general del laboratorio	90
3.4.2.1 Equipos y Software	
3.4.3 Descripción	91
3.4.4 Objetivo	93
3.4.5 Propósito	93
3.4.6 Alcance	94
3.4.7 Protocolo de atención	94
3.4.8 Uso del laboratorio	97
3.4.9 Modelos para el uso de la tecnología	98
3.4.10 Ampliación de información de los procedimientos de los 3 servicios	98
3.4.11 Describir el laboratorio en términos de fortalezas, oportunidades y retos	100
3.4.12 Límites del Cidti 4.0 en cada unidad o laboratorio en el desarrollo de sus actividades de acompañamiento	101
<b>4. Unidades</b>	<b>102</b>
<b>4.1 Unidad de Mentalidad y Cultura</b>	<b>103</b>
<b>4.2 Unidad de Transformación Digital e Innovación</b>	<b>105</b>
<b>4.3 Unidad de Laboratorios</b>	<b>109</b>
<b>5. Talento Cidti 4.0</b>	<b>110</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>119</b>

# INTRODUCCIÓN

Mediante la ordenanza 430 del 2016 “Marco orientador de la política pública y de la estrategia para el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para un Valle del Cauca Inteligente e Innovador” por el cual se pretende consolidar el Ecosistema de Innovación Digital del Valle del Cauca para su transformación en un territorio inteligente e innovador, buscando generar espacios para fomentar la transformación digital en el tejido empresarial a través de infraestructura de última generación para la región y fomentar la demanda de producto de la Industria de TI en el departamento, bajo la resolución 166 del 13 de diciembre de 2018 de la Secretaría de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Gobernación del Valle, nace el Centro de Desarrollo Tecnológico para la Transformación digital y la industria 4.0

La presente cartilla busca establecer las condiciones de uso de los Laboratorios en el Cidti 4.0, logrando brindar apoyo necesario para satisfacer las necesidades con fines educativos, de investigación o desarrollo de soluciones empresariales por parte de los líderes y personal del Cidti 4.0. Además de cautelar el cuidado y mantención de los recursos tecnológicos que otorga el establecimiento, esto con el fin de dar cumplimiento a las metas establecidas en el marco del proyecto “Fortalecimiento del centro de desarrollo tecnológico para la transformación digital y la industria 4.0 en el marco del ecosistema de innovación digital del valle del cauca de acuerdo a lo señalado en el proyecto BPIN: 2017000100053”

## 2. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS LABORATORIOS EN EL CIDTI 4.0

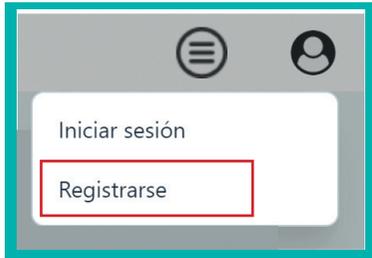
El presente documento tiene por objeto regular el uso de los laboratorios de IoT Prototipado y Servicios 3D, Big Data e Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, y Realidad Virtual y Aumentada que se encuentran ubicados en el Centro de Desarrollo Tecnológico para la Transformación Digital y la Industria 4.0 - Cidti 4.0.

### 2.1 SERVICIOS



- Inscripción:** Las personas interesadas se deben registrar por medio de la plataforma [www.cidti40.com](http://www.cidti40.com), en el botón "SIGA, Regístrese Aquí".





Detalle de la cuenta  
Ingresa la información correspondiente

Información personal

Tipo de documento  Número de documer

Nombre  Apellido

Correo electrónico

Contraseña  Repetir contraseña

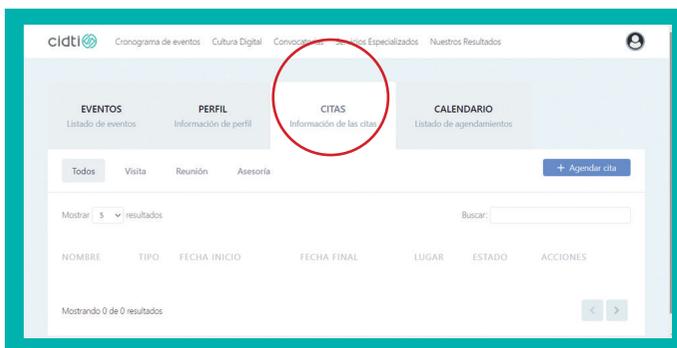
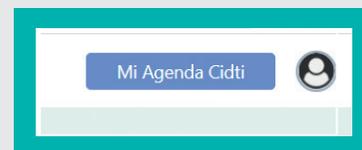
Teléfono (opcional)  Teléfono móvil

## Llena los respectivos datos

Al registrarte, aceptas nuestras políticas de protección de datos personales

**2. Agendamiento:** Después de completar el registro, debe agendar con el facilitador/coordinador de laboratorio de su interés en las horas y días disponibles en la plataforma de la siguiente manera:

a. Después de ingresar con su respectivo usuario, diríjase a la parte mi agenda Cidti que está ubicada en la parte superior en el lado derecho.

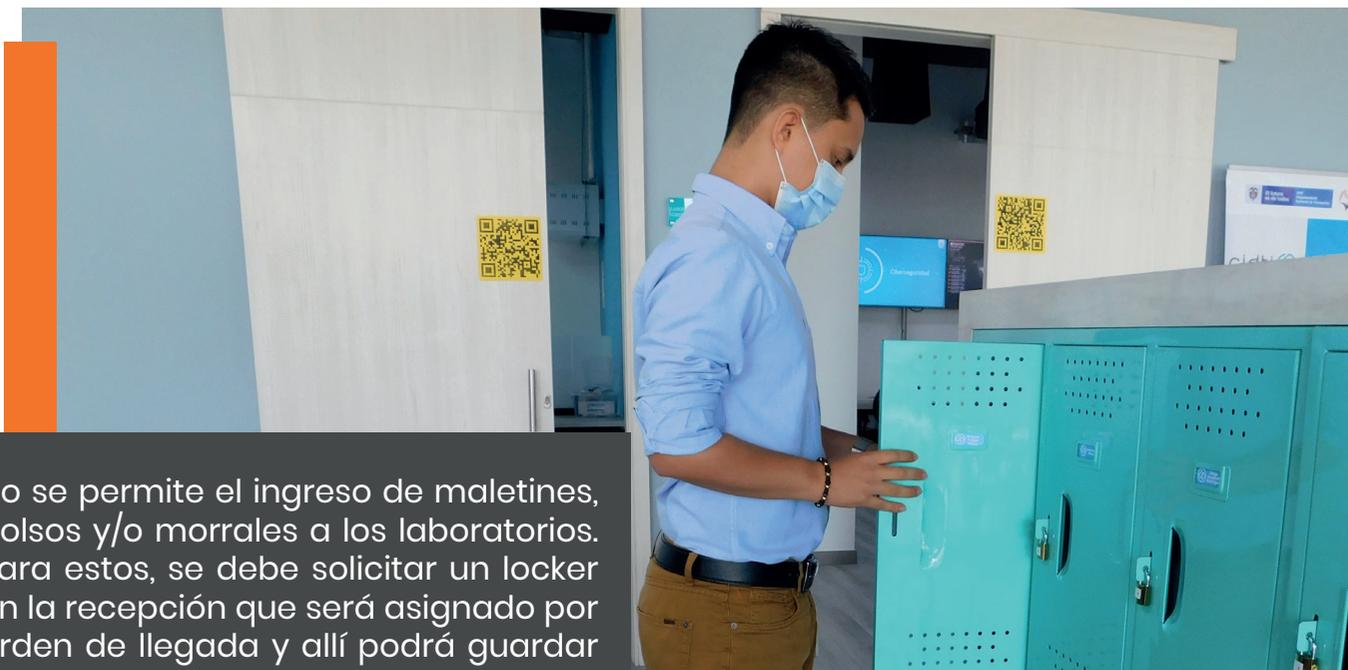


b. Dirigirse a la pestaña “citas”, completar los datos solicitados y dar clic en “crear cita”. Nota: aquí el usuario registrado encontrará todas nuestras unidades, laboratorios y de necesitar, también se podrá agendar con la parte directiva.

c. Al correo electrónico registrado, le llegará la notificación de agendamiento con los datos para el cumplimiento de la cita.

**Nota:** Las solicitudes de agendamiento podrán ser rechazadas por volumen de solicitudes en la misma hora, fecha y/o por disponibilidad del facilitador. Si ese es su caso, por favor intente con otro horario.

## 2.2 RESTRICCIONES



No se permite el ingreso de maletines, bolsos y/o morrales a los laboratorios. Para estos, se debe solicitar un locker en la recepción que será asignado por orden de llegada y allí podrá guardar sus pertenencias.



No se permite el consumo de alimentos y/o bebidas dentro de los laboratorios



El ingreso y salida de los laboratorios será en el tiempo determinado para el tipo de visita a realizar

## 2.3 PROTOCOLOS DE ATENCIÓN

Después de seguir las indicaciones anteriores en nuestro sitio web, podrá acceder a nuestras instalaciones ubicadas en Zonamerica de manera presencial. Dirección: calle 36 # 128-321 vía Jamundí-Cali.

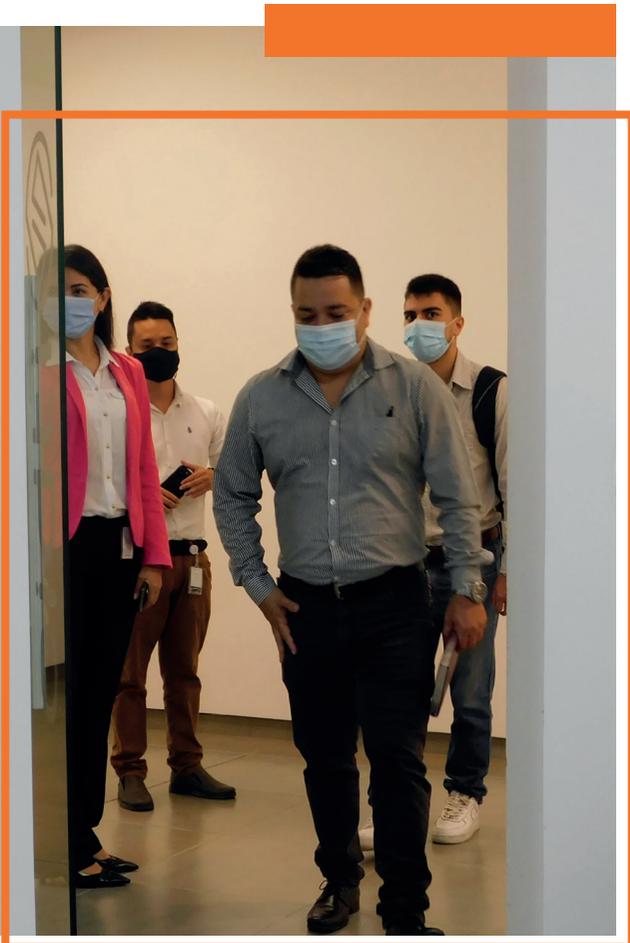


## 2.4 DEMOSTRACIONES VISITAS

Una vez el usuario o el interesado se encuentre en nuestras oficinas por primera vez, se le dictará una charla introductoria de nuestro centro en donde se le otorgará información la cual será ampliada en el tiempo que dure la respectiva visita.



La visita a los laboratorios es totalmente guiada. Las personas estarán siempre acompañadas por personal directo al Cidti 4.0 los cuales puede identificar con el carnet que está de manera visible. Dentro de cada laboratorio, estará el facilitador y líder que es quien lo dará a conocer de la siguiente manera:



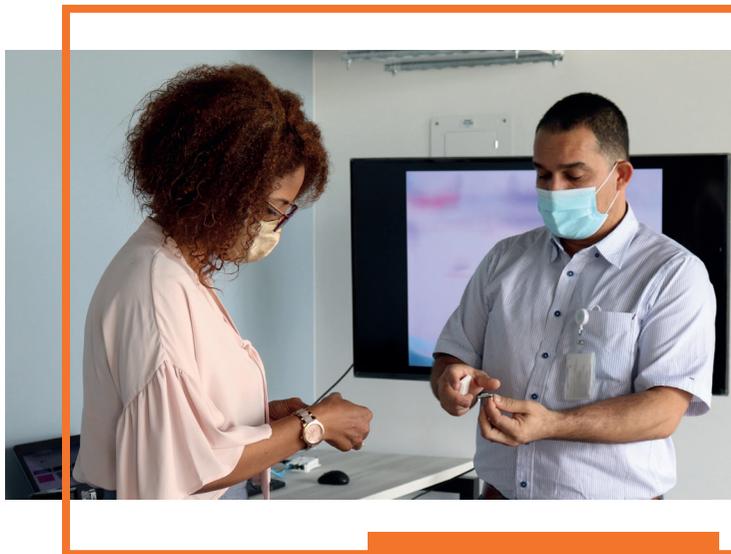
## COMUNIDAD

Se realizará una exposición de introducción a los usuarios para que conozcan de las nuevas tecnologías, su uso y las potencialidades que brinda el aprovechamiento de estos recursos en las diferentes actividades que se realizan a cada día, como el trabajo, el deporte, la salud, el aprendizaje, etc. Con lo anterior se busca fomentar en los ciudadanos el interés por el aprendizaje y uso de las nuevas tecnologías como herramienta facilitadora.

# EMPRESA

Los actores vinculados al sector empresarial serán atendidos de acuerdo con su vinculación en el mercado, de manera que puedan apropiarse del uso y explotación de las tecnologías que se encuentran actualmente en el Cidti 4.0.

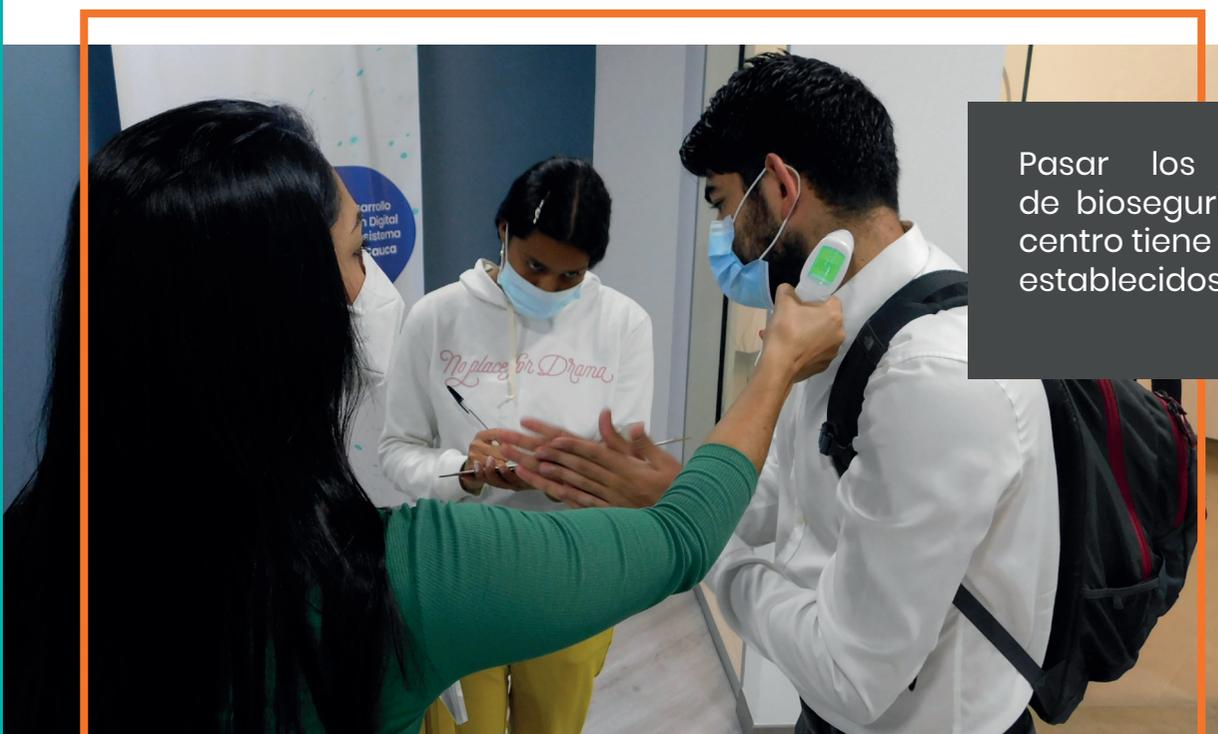
*Finalmente se escucha al visitante, y se recoge información necesaria.*



## 2.5 ASESORÍAS CONSULTORÍAS

Se brindan servicios de asesoría y consultoría especializada frente al uso e implementación de las tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada, IoT, Big Data – IA y Ciberseguridad, en los procesos productivos, educativos y administrativos, mediante el conocimiento y destreza del personal experto y especializado en el uso de estas tecnologías, se promueve la generación de prototipos o posibles soluciones a los retos de la industria 4.0, bajo un esquema de colaboración y articulación entre las empresas tradicionales, emprendedores y proveedores de tecnologías que permitan dinamizar la innovación y la transformación digital.

Una vez el interesado llegue a las instalaciones del Cidti 4.0, debe:



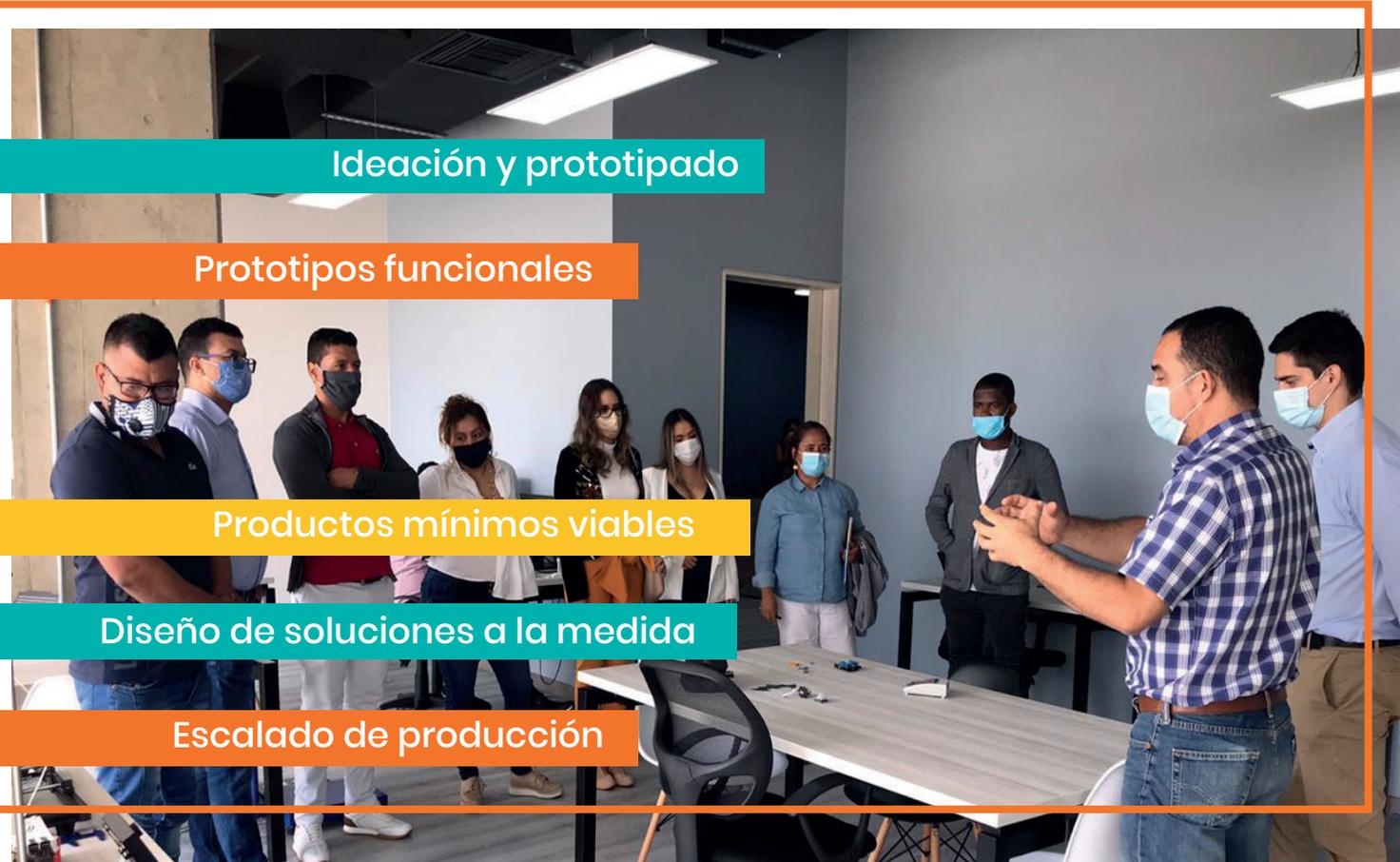
Pasar los protocolos de bioseguridad que el centro tiene establecidos



Llenar un registro de cumplimiento de asistencia

Las personas registradas tienen una reunión privada con el facilitador, líder de laboratorio o coordinador de unidad en la cual ellos escucharán sus inquietudes, problemas a resolver y, sobre todo, su interés en determinado servicio. Para finalizar, el facilitador recogerá la información suministrada y elaborará (si es el caso) una propuesta formal la cual será evaluada por la gerencia y posteriormente entregada al cliente potencial.

## 2.5.1 IOT, PROTOTIPADO E IMPRESIÓN 3D



Ideación y prototipado

Prototipos funcionales

Productos mínimos viables

Diseño de soluciones a la medida

Escalado de producción

## 2.5.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA



Extracción de datos

Homogenización de datos

Calidad de datos

Consolidación de datos

Visualización de datos

## 2.5.3 REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA



Análisis, levantamiento de requerimientos y definición de prototipo

Pautas para el desarrollo e implementación de soluciones de RV y RA

Implementación de soluciones o aplicaciones de RV y RA

## 2.5.4 CIBERSEGURIDAD



Consultorías en seguridad de la información

Acompañamiento, construcción, evaluación e implementación de SGSI –ISO 27001

Cumplimiento PCI-DSS

Cumplimiento circular 042/2012 SFC

Ley 1581 – Protección de datos personales y RNBD

Ethical hacking

Test de penetración

Gestión de vulnerabilidades

C-SOC (Centro de Operaciones de Ciberseguridad).



# 3. NUESTRAS LABS

## 3.1 CIBERSEGURIDAD



## 3.1.1 ESTADO DEL ARTE

### \* Universidad de Granada

La universidad de Granada presenta una propuesta de un laboratorio de ciberseguridad con las siguientes características:

#### *Equipamiento:*

- Equipamiento forense (estaciones de trabajo, duplicadores).
- Equipamiento de hacking ético
- Equipamiento de tratamiento y análisis de datos
- Equipamiento de desarrollo software y malware
- Equipamiento de IoT y movilidad
- Equipamiento general (cómputo, almacenamiento, comunicaciones).

#### *Tecnologías de laboratorio disponibles:*

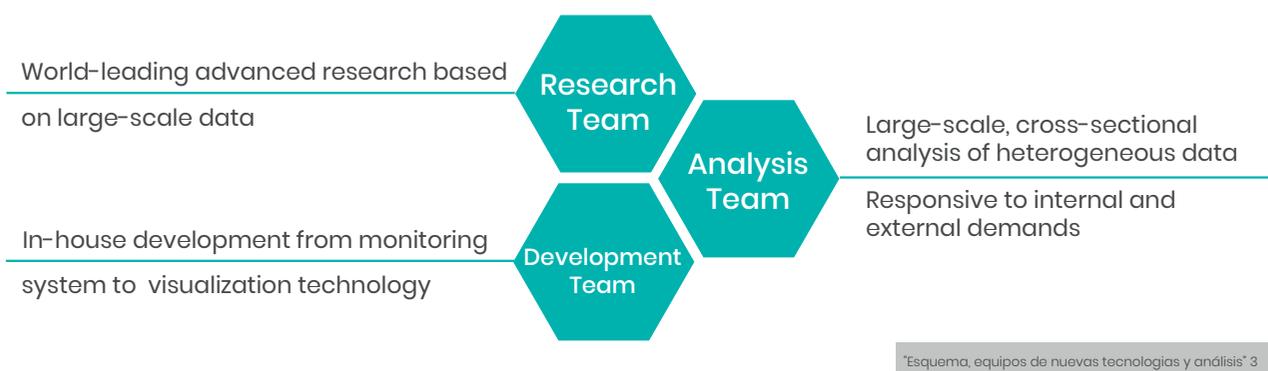
- Análisis forense de redes y sistemas.
- Gestión de incidentes de seguridad.
- Análisis de datos.
- Software seguro y malware.
- Hacking ético.
- Seguridad en IoT y entornos móviles. <sup>1</sup>

### *Laboratorio de ZTE en Roma*

El laboratorio de ciberseguridad de ZTE en Roma es un laboratorio del fabricante de telecomunicaciones ZTE a través del programa “Seguridad en el ADN”, ZTE se compromete a proporcionar a los clientes los productos y servicios de seguridad de extremo a extremo, al integrar los controles de seguridad durante el ciclo de vida de los productos. <sup>2</sup>

### *Laboratorio de NICT en Asia*

El laboratorio de NICT elabora tres equipos entre los que se destaca la investigación, el desarrollo y visualización de nuevas tecnologías y el análisis de acuerdo a lo que sus stakeholders le demanden.



1. [https://citic.ugr.es/pages/instalaciones\\_recursos/equipamiento\\_cientifico/ciberseguridad](https://citic.ugr.es/pages/instalaciones_recursos/equipamiento_cientifico/ciberseguridad)  
2. <https://revistabyte.es/actualidad-it/zte-laboratorio-de-ciberseguridad-en-europa/>  
3. <https://www.nict.go.jp/en/cyber/index.html>

## 3.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO

### 3.1.2.1 EQUIPOS Y SOFTWARE

El laboratorio de Ciberseguridad contará con el siguiente inventario de equipos y software.

CANTIDAD	EQUIPOS Y SOFTWARE
4	Servidores
1	Almacenamiento NAS TS-431XeU-2G-US QNAP 4-bay 16TB
50	Licencias solución antivirus
2	Soluciones firewall
4	Switches
4	Racks y/o Gabinetes para UPSs
15	Equipos de Computo Desktop
1X3	Pantallas HDMI display video wall

## 3.1.2.2 OBJETIVO

El ciberespacio es un ambiente complejo resultante de la interacción de las personas, el software y los servicios en internet que se sustentan en los dispositivos físicos y las redes interconectadas de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) en todo el mundo. Sin embargo, hay aspectos con respecto a la seguridad que no se encuentran cubiertos por las mejores prácticas actuales sobre la seguridad de la información, seguridad del internet, seguridad de redes y seguridad de la tecnología de la información de las comunicaciones (TIC), así como hay brechas entre estos aspectos.



El objetivo del laboratorio de ciberseguridad es en primera medida realizar avances y estudios sobre el comportamiento de la ciberseguridad, el cibercrimen y la interacción de la academia, la empresa y los ciudadanos con el ciberespacio, entender el comportamiento humano frente a las diferentes amenazas que se enfrenta el ciberespacio como:

- Los ataques de ingeniería social
- Buscadores de fallas para acceder a sistemas informáticos (hacking); o intrusión o acceso abusivo a sistemas informáticos.
- La proliferación (uso) de software malicioso ("malware")
- El (software espía) spyware, y otros tipos de software potencialmente no deseables.

## 3.1.2.3 PROPÓSITO

El laboratorio de Ciberseguridad contará con el siguiente inventario de hardware y software.

La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, está cambiando la forma en que los negocios operan y, por lo tanto, los entornos en los que se ven obligados a competir. Aspectos como la transmisión, esquemas de procesamiento de información, almacenamiento y tratamiento masivo de datos, las redes informáticas, el código que compone los diversos sistemas de información y la evolución de sistemas autónomos e inteligentes las organizaciones crece día a día en necesidades de evolución e innovación.

Lo anterior es debido principalmente al incremento de la cantidad y la criticidad de la información que diariamente se procesa en una organización, típicamente sensible y confidencial.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la analítica y Big Data, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la ciberseguridad, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.

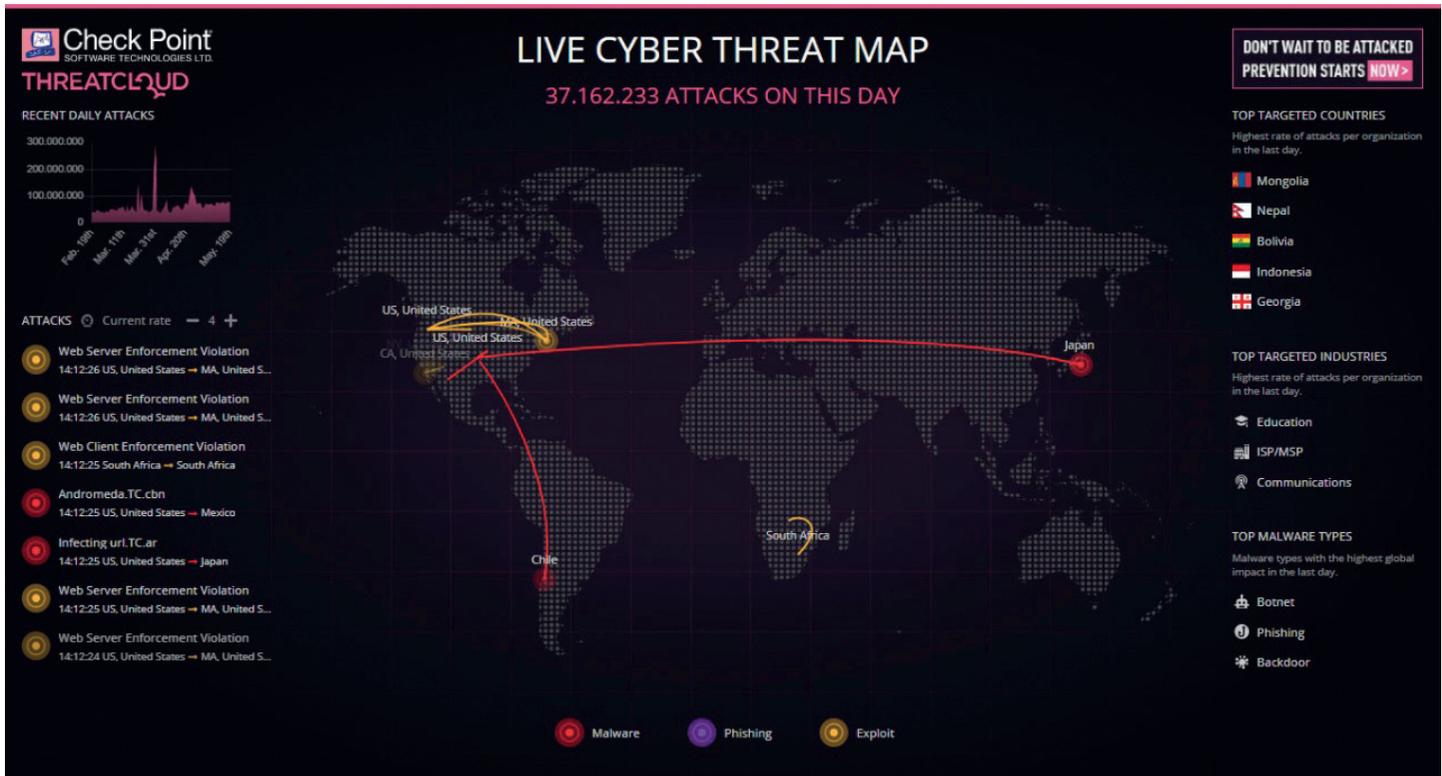
Se debe considerar también que la AI no es una sola tecnología, sino una diversidad de tecnologías de apoyo que se pueden utilizar de distintas formas en un número potencialmente ilimitado de aplicaciones en casi todos los sectores industriales.

Si bien muchas organizaciones han hecho esfuerzos importantes para garantizar calidad de sus datos, adoptar mejores sistemas de tomas de decisiones, implementar adecuados niveles de seguridad de la infraestructura, optimizar sus accesos a Internet y al mundo digital, definir mejores prácticas para sus aplicativos y garantizando esquemas de protección, previniendo que por diferentes motivos se puedan causar pérdidas, no solo económicas sino también en otros aspectos relevantes para la operación.

En efecto, las organizaciones se están viendo enfrentadas a identificar las tecnologías que mejor satisfacen sus necesidades y a establecer un esquema de adopción de estas. Si las empresas no comprenden los cambios y oportunidades que trae consigo la Industria 4.0, corren el riesgo de perder cuota de participación en el mercado.



Desafortunadamente aspectos como la creciente complejidad de las infraestructuras de los ecosistemas tecnológicos, la gran cantidad de información que requiere ser analizada y procesada, los ataques cada vez más sofisticados de los delincuentes informáticos, y otro gran número de tendencias evolutivas, hacen que los esfuerzos para no perder su cuota en el mercado, solo sea posible mediante el apoyo de personal altamente especializado y con el uso de herramientas sofisticadas que sean construidas previamente en un ambiente tipo laboratorio.



Para generar estas capacidades un elemento vital es un hacer las pruebas integrales en un ambiente donde sea posible el poder generar:

- múltiples segmentos de red
- Un generador de trafico de red no filtrado
- Generador de información no estructurada
- Elementos para configurar múltiples ambientes de seguridad rápidamente.
- Herramientas de simulación de procesos intelectuales humanos mediante algoritmos integrados en un entorno dinámico y basado en datos

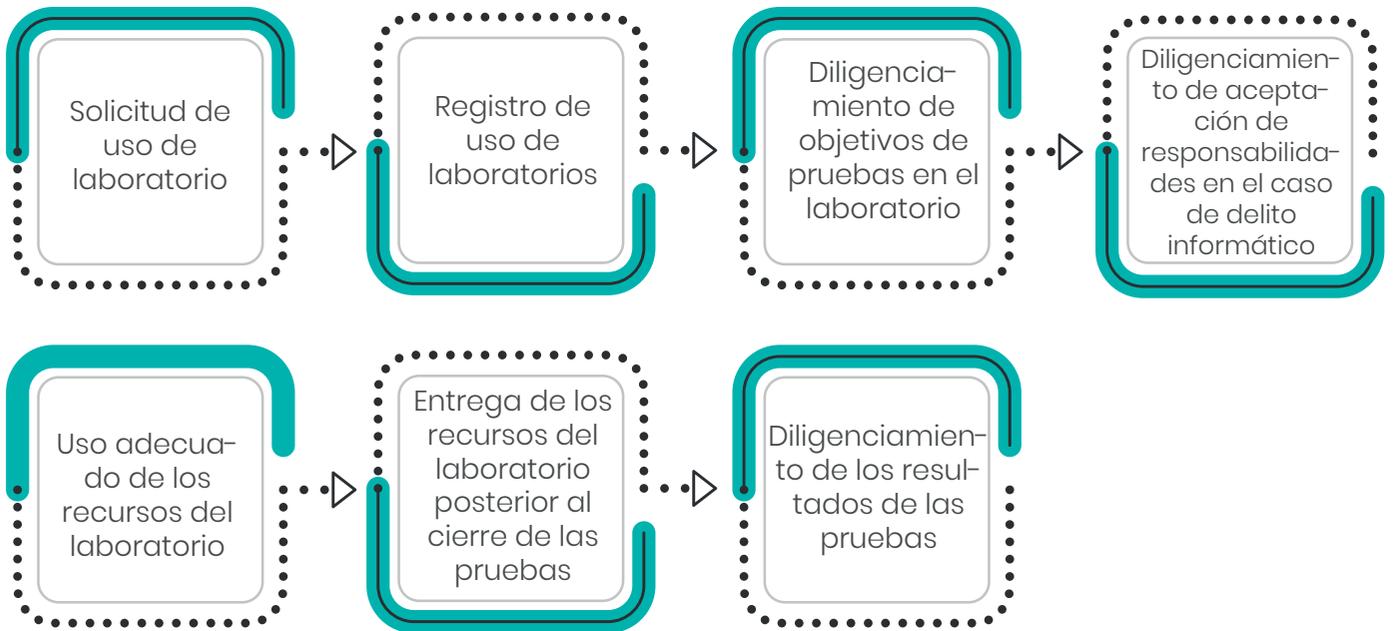
## 3.1.2.4 ALCANCE

Prepararse para ataques de, por ejemplo, malware, delincuentes aislados (ciberdelincuentes) u organizaciones criminales de Internet;

- Detectar y monitorear ataques
- Responder a los ataques

## 3.1.2.5 PROTOCOLO DE ATENCIÓN

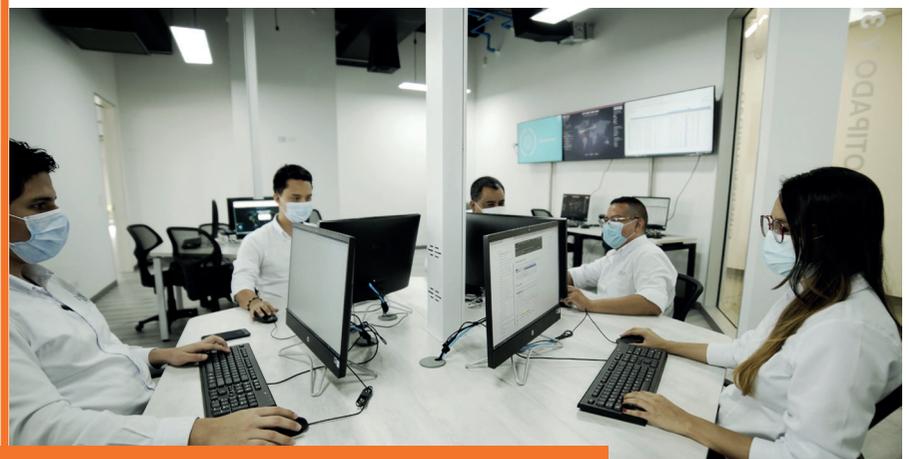
El protocolo de atención se basa en el siguiente esquema:



## 3.1.2.6 CONDICIONES PARA EL USO DEL LABORATORIO

1. Es responsabilidad del usuario mantenerlo en condiciones adecuadas de Seguridad, Salud y Orden.
2. Antes de iniciar las prácticas, el coordinador del laboratorio inspeccionará las condiciones físicas del laboratorio y de encontrar situaciones que representen riesgo grave, la práctica será suspendida.
3. Si durante la práctica surgiera una condición que ponga en riesgo grave la Seguridad y Salud de las personas, equipos, materiales o instalaciones se procederá a suspender la práctica.
4. Los usuarios solo podrán trabajar en el horario asignado a su práctica, registrado en la solicitud.
5. Por razones de Seguridad y Orden está prohibido en el Laboratorio:

- Correr
- Utilizar lenguaje obsceno
- Hacer bromas
- Masticar chicle
- Ingreso de personas ajenas al grupo que desarrolla la práctica
- Todo acto y/o conducta que incite al desorden.



6. Toda persona tiene la obligación de reportar por escrito actos y/o condiciones inadecuadas al coordinador de laboratorios.

7. Todo accidente ocurrido en los laboratorios deberá ser atendido para su control, por la primera persona capacitada y enterada de la situación.

8. Al término de la práctica, el coordinador de laboratorios será responsable de supervisar que los usuarios ordenen y limpien su lugar de trabajo. Asegurando que el laboratorio sea entregado a la administración del laboratorio, en las mismas condiciones que lo recibieron.

9. La persona que se presente bajo el influjo de alcohol o drogas, que incurra en actos de violencia, daño a la propiedad intencional o negligencia o tome objetos o valores sin autorización será reportado de manera inmediata a la dirección de CIDTI 4.0.

## 3.1.3 MODELOS



### 3.1.3.1 ISO 27032



INFECTIONS / SECOND (1)

LIVE ATTACKS (78)

BOTNETS (2)

Total Numbers

COUNTRIES (26)

Percentage

El Marco de Ciberseguridad que se desarrollará tendrá un acercamiento en la gestión de riesgos en 4 áreas:

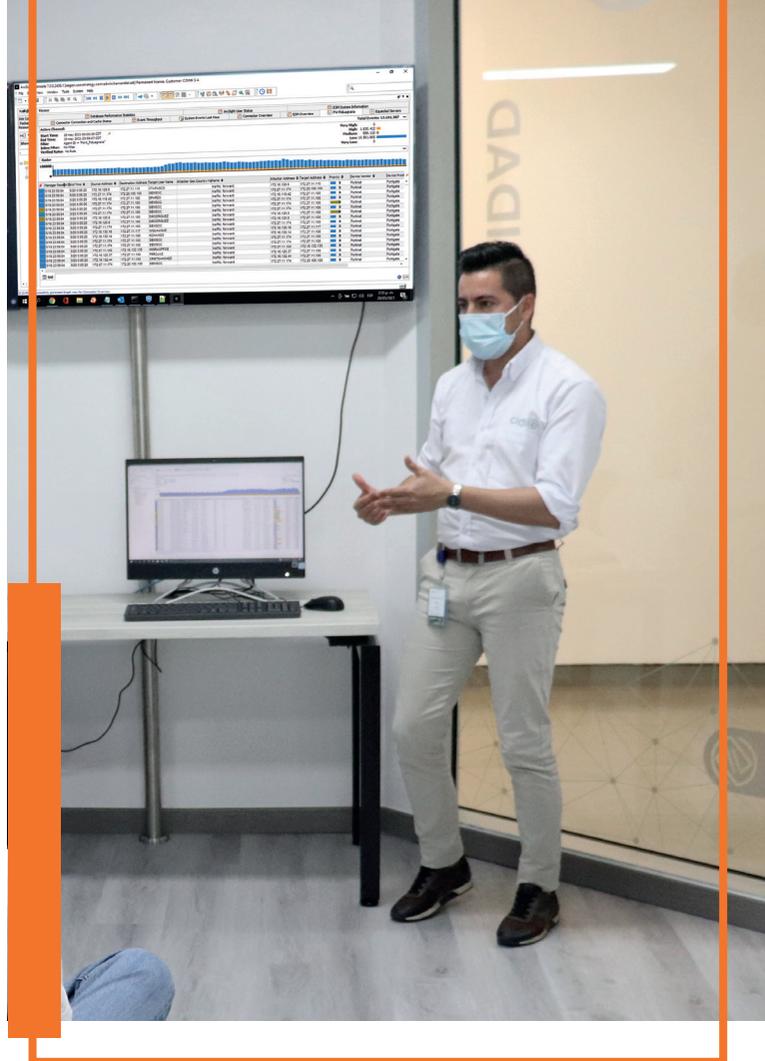
- **Prevención:** La prevención se basa en la implantación de medidas y controles que limiten y contengan los impactos de posibles eventos de ciberseguridad.
- **Protección y Detección:** Donde se implementan controles destinados a la gestión de la seguridad y la monitorización de eventos de seguridad con el fin de detectar y protegerse ante este tipo de eventos.
- **Respuesta y Comunicación:** Debemos estar preparados ante posibles incidentes relacionados con la ciberseguridad y constará de acciones para mitigar elementos adversos una vez se hayan materializado.
- **Recuperación y Aprendizaje:** Acciones para restaurar los sistemas y servicios relacionados con el ciberespacio y se definirán procedimientos para reducir la probabilidad de ocurrencia de estos incidentes.

El proceso seguido se encuentra en las siguientes 4 fases:

### **Fase I: Entendimiento de la Organización**

En esta primera fase se realiza un trabajo importante de inmersión en los procesos de la empresa para conocer el funcionamiento de éstos y que uso realizan del Ciberespacio sus servicios. Para llevar a cabo esta tarea será necesario:

- Revisar productos y servicios
- Revisar el marco normativo de seguridad en uso
- Recopilar y revisar documentación de seguridad
- Conocer los flujos de información en los procesos
- Conocer las medidas técnicas de seguridad implementadas, etc



### **Fase II: Análisis de Riesgos**

La toma de decisiones en cuanto a los controles y medidas de seguridad que se van a implementar debe estar basada en la gestión de los riesgos y el alineamiento con las necesidades de la empresa. Es por ello que, en esta fase, se llevará a cabo esta evaluación considerando, entre otros, aspectos como:

**Activos Críticos**

**Amenazas**

**Vulnerabilidades**

**Impacto y riesgo**

**Responsabilidades**

### **Fase III: Plan de Acción**

En esta fase, y gracias al trabajo realizado en las fases anteriores, se redactará el plan que permita conocer la priorización y medidas que deberán desarrollarse para la consecución de los alineamientos de la ISO/IEC 27032:2012 en base a las exigencias del negocio.

Este Plan afrontará diferentes estrategias que incluirán y deberán aplicarse a diferentes niveles de la organización, incluyendo:

**Políticas**

**Procesos afectados**

**Identificación de roles**

**Controles tecnológicos**

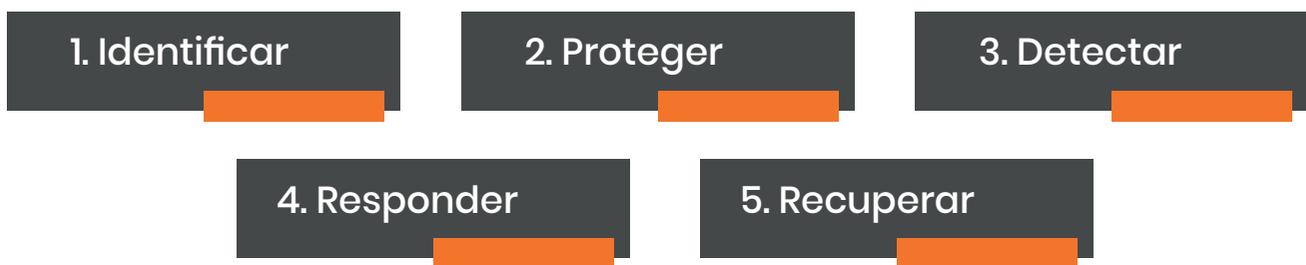
**Métodos de Implementación**

## Fase IV: Implementación

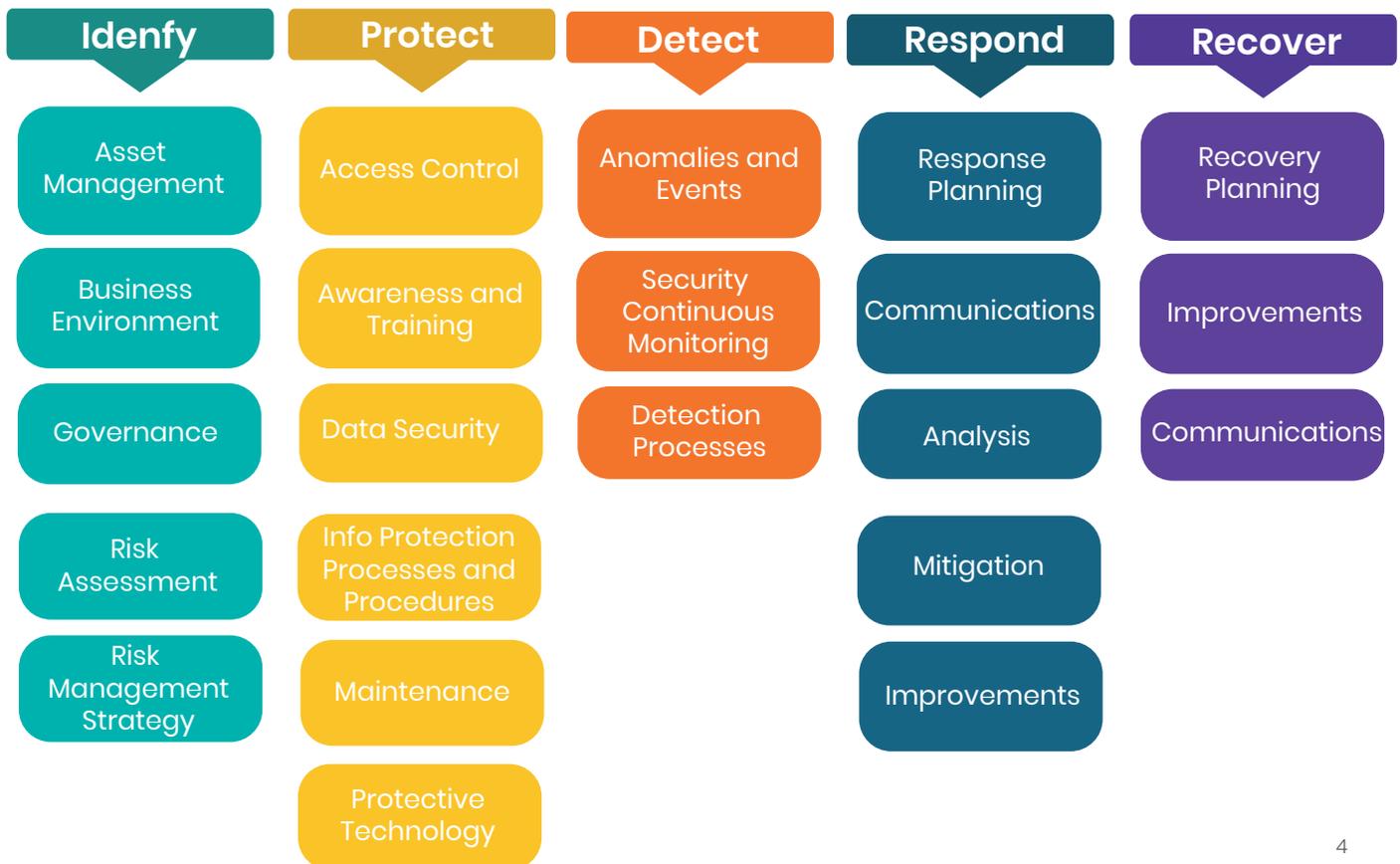
Como tal, esta es la etapa que más esfuerzos va a requerir habitualmente dado que es en la que todas las acciones definidas en la fase anterior se plasmarán en el Plan de Acción.

### 3.1.3.2 FRAMEWORK DE CIBERSEGURIDAD DE NIST

Las cinco funciones incluidas en el Framework Core son:



### NIST Cyber Security Framework



4

4. <https://www.ftc.gov/es/tips-advice/business-center/small-businesses/cybersecurity/nist-framework-es>

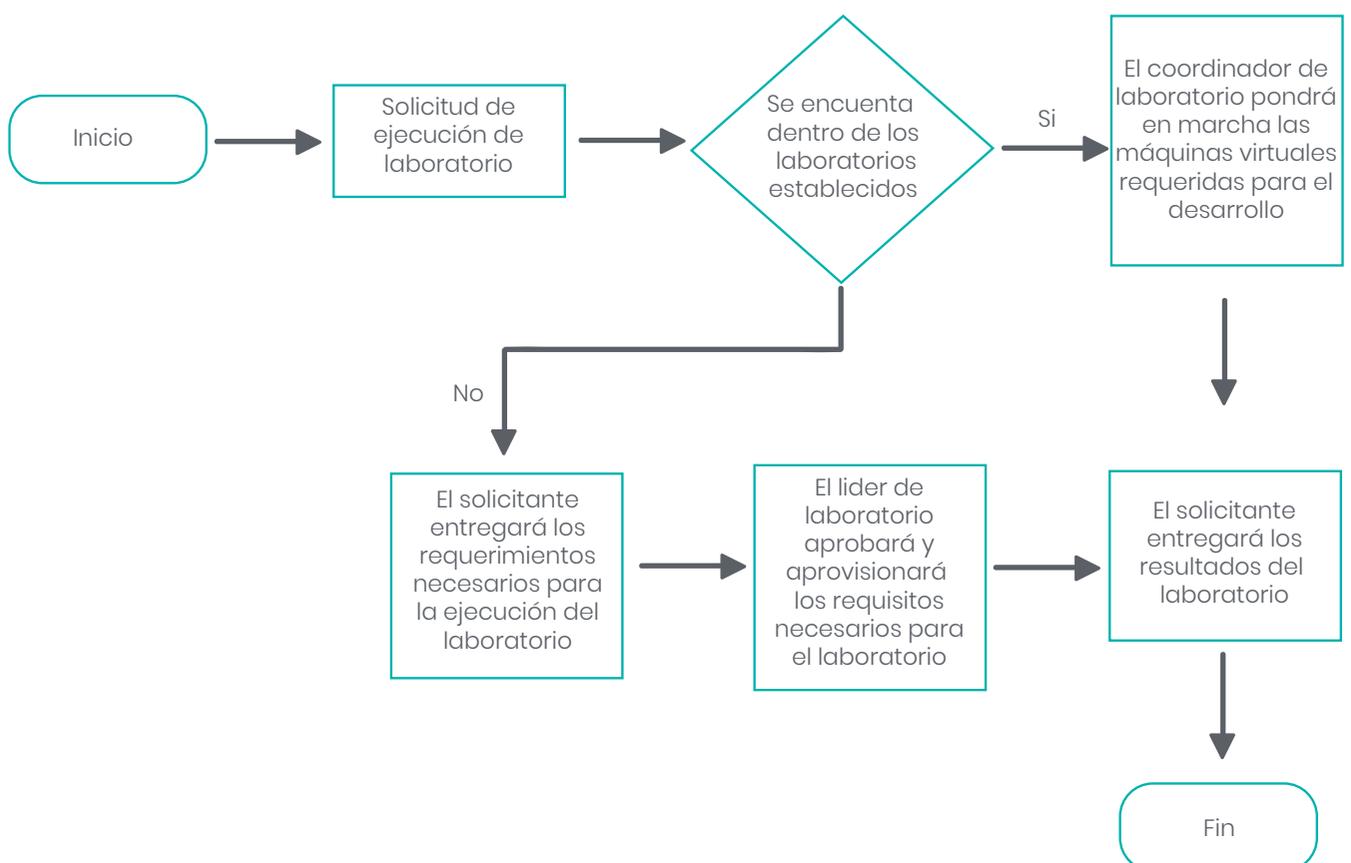
El Marco de Ciberseguridad NIST / describe las medidas de seguridad adecuadas para garantizar la entrega de servicios de las infraestructuras críticas.

Este marco define las actividades necesarias para identificar la ocurrencia de un evento de ciberseguridad permitiendo el descubrimiento oportuno de los mismos.

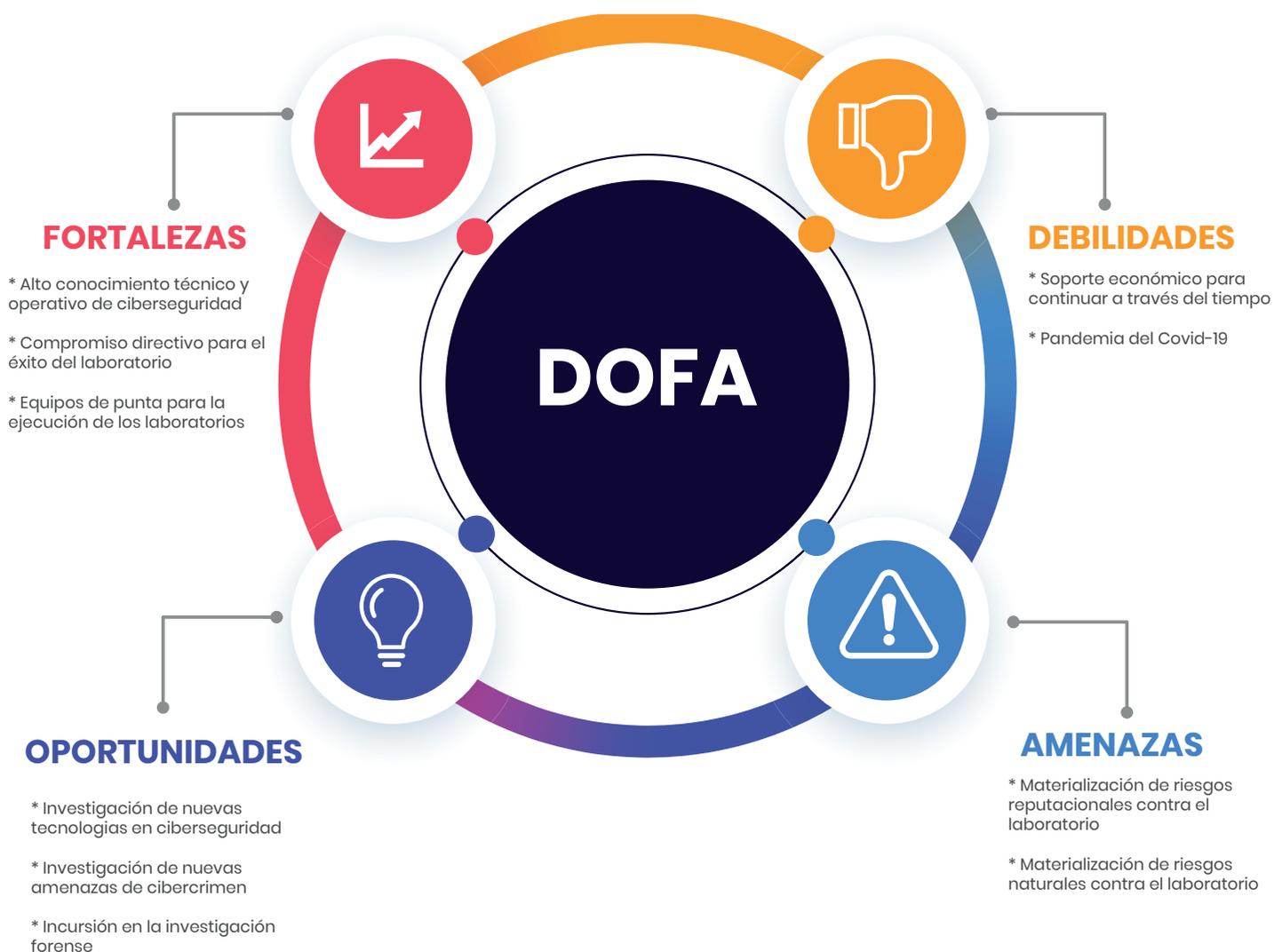
Incluye actividades necesarias para tomar medidas con respecto a un incidente de ciberseguridad detectado, desarrollando la capacidad de contener el impacto de un potencial incidente.

Identifica las actividades necesarias para mantener los planes de resiliencia y para restaurar cualquier capacidad o servicio que se haya deteriorado debido a un incidente de ciberseguridad. Esta función es compatible con la recuperación oportuna de las operaciones normales para reducir el impacto de un incidente de ciberseguridad.

## 3.1.4 PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN



## 3.1.5 MATRIZ DOFA



# 3. NUESTRAS LABS



## 3.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

## 3.2.1 ESTADO DEL ARTE

### 3.2.1.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

**B**ig Data (Fragoso., 2012) se define como toda la información, estructurada o desestructurada, que no puede ser procesada o analizada mediante herramientas tradicionales. Las principales características que definen Big Data son: Volumen, Variedad y Velocidad; conocidas como V 3 . Estas características implican la necesidad de nuevas capacidades para procesar de manera eficiente esta nueva información. En relación con el Volumen, las previsiones de datos generados para el 2020 es de 35 zetabytes (un zetabyte equivale a 1021 bytes).

Mucho del procesamiento de Big Data se basas en el modelo MapReduce el cual tiene su origen en la programación funcional, su ventaja principal es facilitar la ejecución de tareas que son paralelizables. Google en su paper (S., s.f.)de 2004 lo volvió a popularizar mostrando como utilizarlo en grandes conjuntos de datos.

Para realizar el procesamiento de Big Data, a lo largo de los años se han desarrollado diferentes frameworks, muchos de ellos de código abierto. Entre los más utilizados se destacan Apache Hadoop (Apache, s.f.) (implemente HDFS y Map reduce), Apache Spark (Apache 2, s.f.), Apache Flink (Apache 4, s.f.), Apache Storm (Apache 3, s.f.) o Apache Samza (Apache 5, s.f.).



### 3.2.1.2 LABORATORIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

**A**nivel general, los laboratorios de Inteligencia Artificial y Big Data se encuentran patrocinados por grandes compañías, y su propósito es el desarrollo de nuevos productos y servicios para las empresas financiadoras.

Existen también laboratorios con un objetivo más social los cuales buscan facilitar la apropiación de dichas tecnologías por parte de la academia, la industria y el gobierno y su propósito incluye el evidenciar como su uso agrega valor a las diversas áreas de una organización. Ofrecen talleres, capacitación e infraestructura para realizar prácticas con estas tecnologías. También facilitan la realización de pruebas concepto y prototipos rápidos mediante infraestructura propia.

Entre este tipo de laboratorios se encuentran:

**FRANKFURT BIG DATA LAB**

<http://www.bigdata.uni-frankfurt.de/>



Este laboratorio busca facilitar el entendimiento y aplicación de tecnologías para Big Data. Cuenta con un programa Startup con las siguientes características:

**Entrenamiento/Bootcamps**

Donde se inicia a las personas y empresas en el uso de tecnologías de Big Data,

**Mentoría**

Se seleccionan iniciativas que hayan pasado por la fase de entrenamiento para tener un acompañamiento de un mentor que servirá de guía para el desarrollo de los proyectos

**Evaluación**

Se realiza un seguimiento a las mentorías validando el cumplimiento de los objetivos

**INBABFIB**

<https://inlab.fib.upc.edu/es/big-data-analytics-lab>

Este proyecto se realiza con una multinacional con sede en Barcelona con el objetivo de poner en marcha una plataforma experimental de Big Data basada en herramientas Open Source para facilitar y agilizar los procesos de apoyo al análisis y procesamiento de los datos de cara a mejorar sus procesos de negocio.



**RMDS**

<https://www.rmdslab.com/>

Provee todo un ecosistema tecnológico que permite a los profesionales de la ciencia de datos y a las empresas de todo el mundo lograr resultados exitosos basados en datos. Los participantes en el laboratorio tienen acceso a herramientas y recursos que mejoran su investigación y aumentan la tasa de éxito de su trabajo. Cuenta con una plataforma web patentada que utiliza recomendaciones impulsadas por IA para conectar a los miembros con el aprendizaje en línea, conjuntos de datos y flujos de trabajo, y compañeros dentro de un entorno colaborativo. También ofrece capacitación práctica, conferencias y eventos comunitarios.

## LAMBDA

<https://cs.hse.ru/en/lambda/>

LAMBDA actualmente se enfoca en el uso de métodos de análisis de datos y aprendizaje automático para resolver problemas en ciencias fundamentales como la física de partículas y la astrofísica. La principal dirección de desarrollo del laboratorio es trabajar con los principales científicos de estos campos para buscar respuestas a los misterios del universo. En concreto, el Laboratorio coopera con la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), investigando los eventos del Gran Colisionador de Hadrones y aumentando la eficiencia del análisis de datos.

## DISTRICT DATA LABS

<https://www.districtdatalabs.com/>



El objetivo de este laboratorio de investigación es la aplicación de técnicas de aprendizaje automático y teoría de datos a dominios novedosos. Con este fin, el laboratorio se centra en la construcción de productos de datos, es decir, productos que obtienen su valor de los datos y generan más datos a cambio. Los proyectos auxiliares, como herramientas para la computación distribuida o en clúster, la ingesta o disputa de datos, las nuevas técnicas de modelado o los proyectos de visualización también son de interés, ya que contribuyen a la construcción exitosa de productos de datos.

## PEW RESEARCH CENTER

<https://www.pewresearch.org/topics/data-labs/>

Se utilizan métodos computacionales para complementar y ampliar la agenda de investigación existente del Centro. El equipo recopila conjuntos de datos de texto, redes y comportamiento, utiliza técnicas de cálculo innovadoras y estrategias empíricas para el análisis y genera investigaciones originales. El laboratorio también explora las limitaciones de estos datos y métodos, y trabaja para establecer estándares de uso y análisis.



Este laboratorio de investigación en ciencia de datos es un programa de investigación aplicada destinado a desarrollar soluciones novedosas e innovadoras de ciencia de datos cuyas aplicaciones prácticas tienen el potencial de tener un impacto significativo en múltiples industrias.

## UNIVERSIDAD PABLO OLAVIDE

<https://www.upo.es/upotec/catalogo/consultoria-gestion-y-servicios-empresariales/laboratorio-data-mining-machine-learning-y-big-dat/>

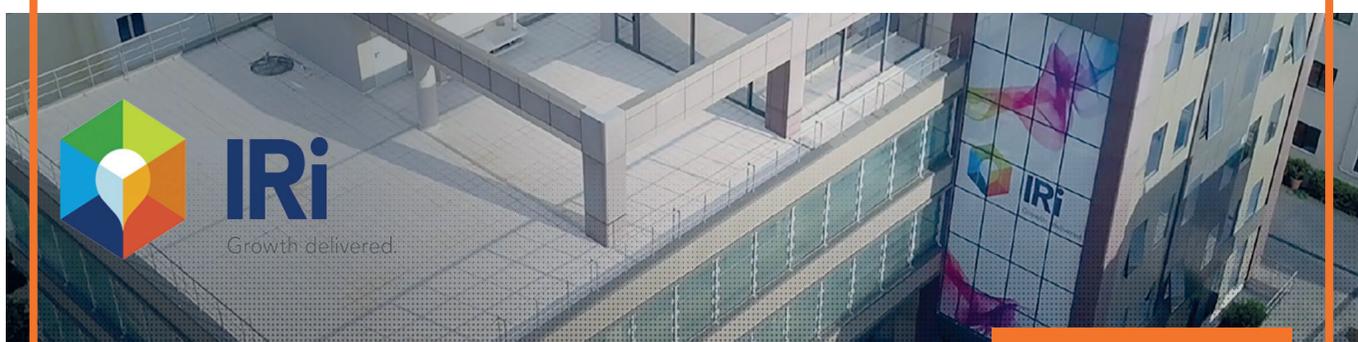
Este laboratorio ofrece el servicio de consultoría, asesoramiento en Data Mining, Machine Learning y Big Data Analysis para cualquier entidad interesada en la utilización de técnicas derivadas de la inteligencia artificial para el diseño de sistemas capaces de analizar grandes volúmenes de información y generar modelos descriptivos, prescriptivos o predictivos.



UNIVERSIDAD  
**PABLO DE OLAVIDE**  
SEVILLA

## IRI

[https://www.iriworldwide.com/es-es/company/iri-analytics-centre-of-excellence-\(ace\)](https://www.iriworldwide.com/es-es/company/iri-analytics-centre-of-excellence-(ace))



El laboratorio cuenta con la plataforma Liquid Modeling™ patentada por IRI, la cual es una herramienta de aprendizaje automático más avanzada de la industria que puede utilizar múltiples dimensiones como marca, cliente, segmento, geografía, canal, tienda y tiempo. Esto, Junto con la experiencia en análisis, innovación y tecnología del ACE.

## LABORATORIOS NACIONALES

Algunas universidades y otro tipo de entidades en Colombia también tienen sus propios laboratorios de Big Data e Inteligencia Artificial:

### Alianza Caoba

<http://alianzacaoba.co/que-es-caoba/equipo-multidisciplinar/>



<http://www.alianzacaoba.co>

### Centro de Excelencia y Apropriación en Big Data y Data Analytics

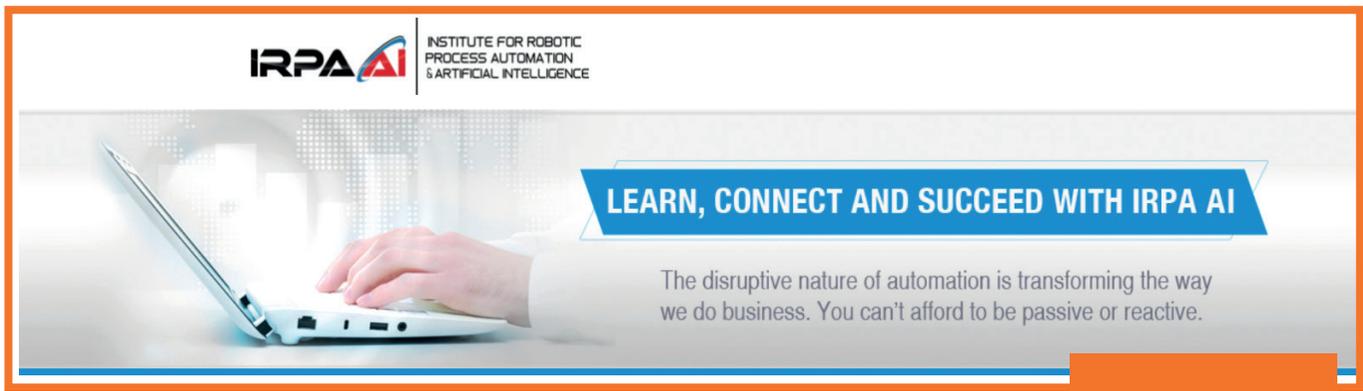
Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de estas tecnologías.

MacondoLab  
www.macondolab.com

MACONDOLAB es un espacio de innovación de la Universidad Simón Bolívar al servicio de Colombia y el Gran Caribe para el desarrollo tecnológico y la generación de capacidades en empresas en sus diferentes estados de desarrollo, mediante la implementación de una cultura emprendedora y digital, procesos de innovación abierta, desarrollo tecnológico alineado a los retos de las industrias 4.0 y sustentado en estrategias de cocreación, desarrollo integral y transformación digital

IRPA

<https://www.linkedin.com/company/the-institute-for-robotic-process-automation-irpa-/?originalSubdomain=co>



**IRPA AI** INSTITUTE FOR ROBOTIC PROCESS AUTOMATION & ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**LEARN, CONNECT AND SUCCEED WITH IRPA AI**

The disruptive nature of automation is transforming the way we do business. You can't afford to be passive or reactive.

El Instituto de Automatización Robótica de Procesos e Inteligencia Artificial (IRPA AI) es una asociación profesional independiente y un foro de conocimiento para compradores, vendedores, personas influyentes y analistas de automatización de software, RPA e IA. Nuestra red y servicios de asesoría ofrecen inteligencia de mercado de vanguardia, investigación de la industria, mejores prácticas y oportunidades de creación de alianzas para las partes interesadas en todas las funciones de la industria de servicios.



## 3.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO

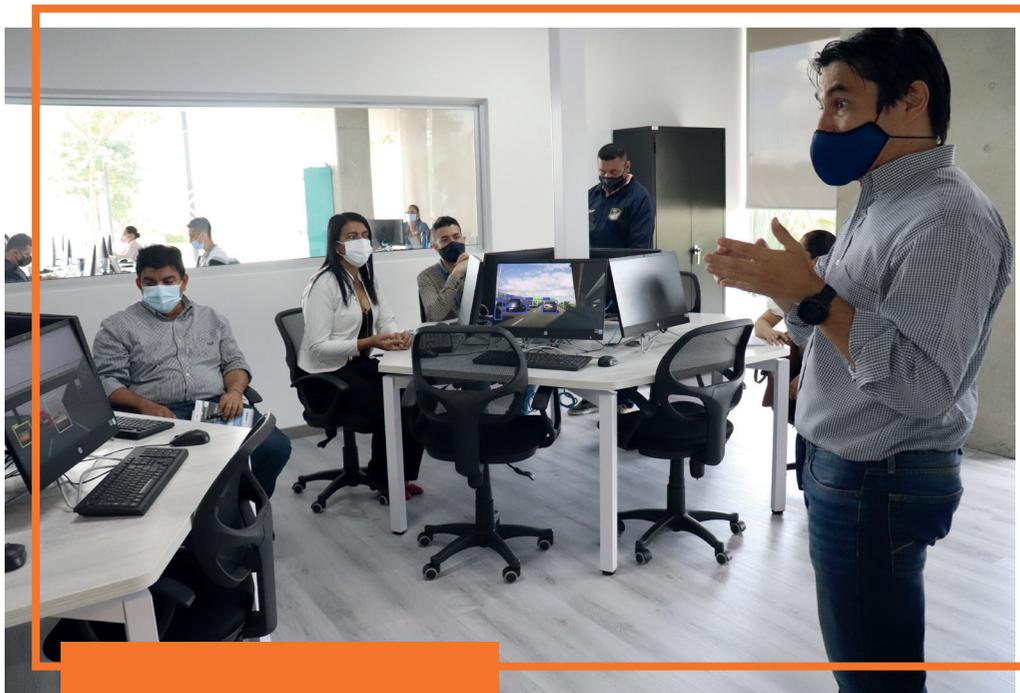
### 3.2.2.1 EQUIPOS Y SOFTWARE

CANTIDAD	EQUIPOS Y SOFTWARE
10	Google Coral
10	USB AI Accelerator
10	Equipo AI Ready
10	Raspberry
10	Environmental Sensor Board
10	Cámara
3	Licencias de Software de BD por 24 meses
10	PC Escritorio
1x3	Video Wall

## 3.2.3 DESCRIPCIÓN

El laboratorio de Big Data e Inteligencia Artificial gira en torno dos ejes principales:  
La gente y la tecnología:

El laboratorio cuenta con personal técnico capacitado con experiencia en proyectos de procesamiento masivo y paralelo, con una visión clara sobre el ecosistema general de Big Data, principalmente con herramientas Open Source como Hadoop y Spark. Con altas competencias en procesamiento y visualización de datos, desempeño y analítica avanzada



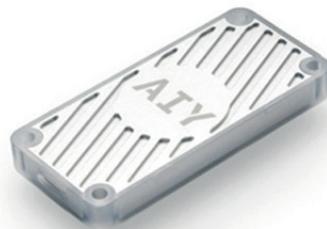
A nivel de tecnología se cuenta con:

Cluster Big Data e Inteligencia Artificial “Calima”

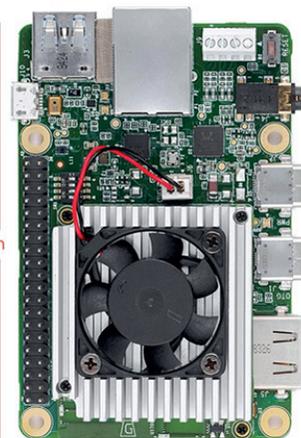
10 Unidades Raspberry Pi 4

10 Unidades Coral dev board

10 Unidades Coral enviroment sensors.



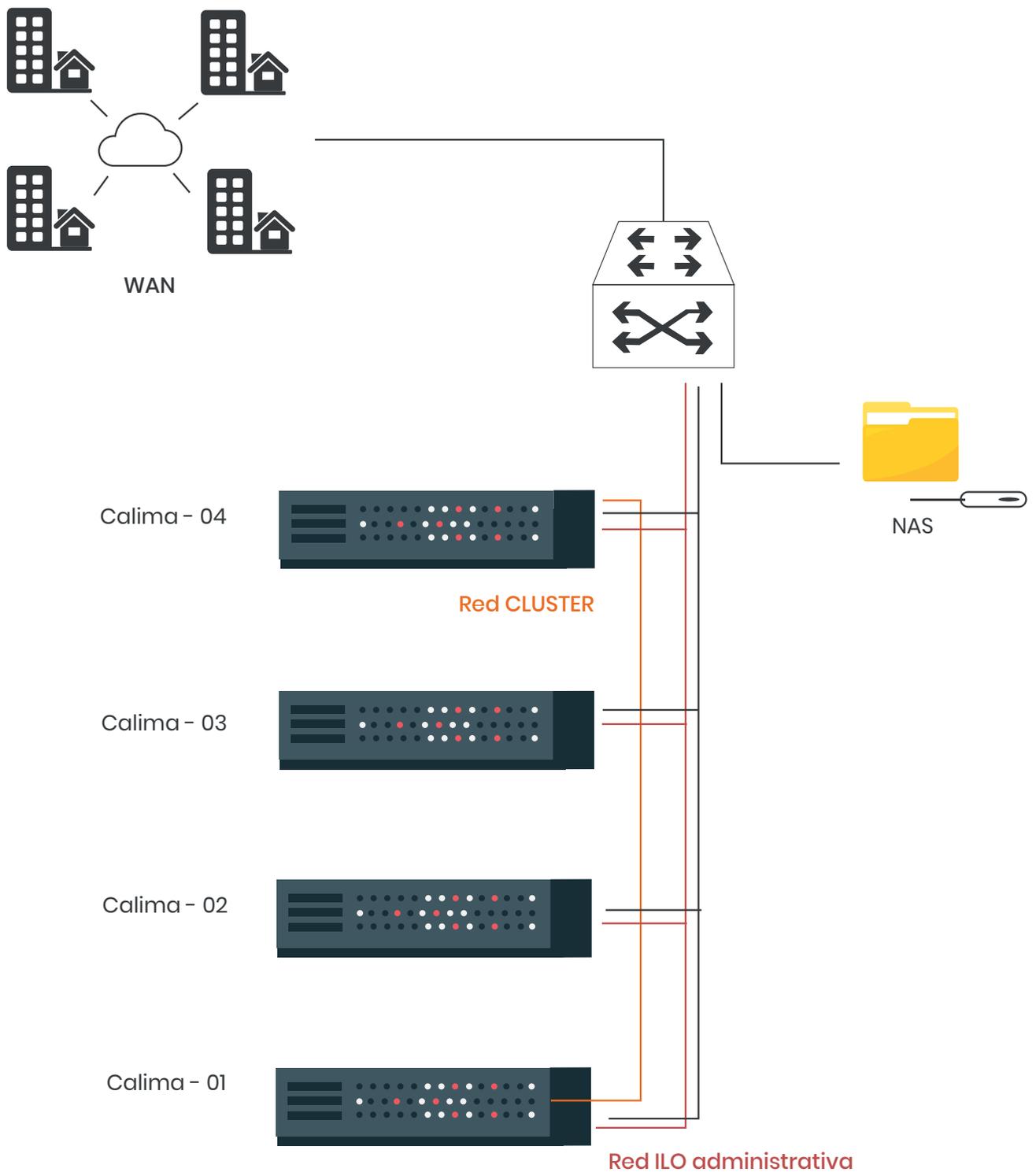
85 mm



56 mm

## Cluster Calima

Clúster de HPC compuesto de 4 servidores HPE DL360 con doble procesador Xeon 4110 de 8 cores, 128Gb de RAM 900Gb de almacenamiento local y un almacenamiento externo es NAS QNAP TS-42XU con matriz de 4x4 con 4 discos de 4Tb.



## 3.2.3.1 DEFINICIÓN BASE OPERATIVA

Se define una arquitectura de operaciones definida por software y se consolida un clúster en modo Bare Metal, se define como distribución base Ubuntu Server 20.04 LTS (Long Term Support).

## 3.2.3.2 DEFINICIÓN BASE DE SERVICIOS

### 3.2.3.2.1 B.1. Capa de HPC

Se define una arquitectura de Operaciones basada en gestión de entornos de computación de Alto rendimiento (HPC System), para el modelo de gestión de intercomunicación entre nodos vía Ethernet se realiza un anillado de seguridad basado en MUNGE como servicio de autenticación para crear y validar credenciales, MUNGE esta específicamente diseñado para ser altamente escalable para su uso en entornos de clúster de HPC.

Como sistema de gestión de cargas de trabajo se seleccionó SLURM el cual es un sistema de gestión de tareas y de clústeres. Slurm como sistema de gestión tiene tres tareas claves:



## 3.2.3.2.2. B.2. CAPA DE BIG DATA



Se realiza en el despliegue de una capa de gestión de Big data basada en SPARK – HADOOP – MONGODB , para la cual se realiza un despliegue y configuración de la unidad de almacenamiento (disco físico de 600Gb) en cada uno de los nodos como sistema de archivo distribuido HDFS, este espacio permite hacer las tareas distribuidas de procesamiento y mapeo – reducción utilizando la máxima potencia de la infraestructura disponible es decir usar los 4 nodos completos al mismo tiempo si así se demanda.

## 3.2.3.2.3. B.3 CAPA DE VIRTUALIZACIÓN

Se genera una capa de virtualización basada en dos modelos de hipervisores, como capa de gestión integrada GUI se usa virtualbox, sin embargo, se despliegan los módulos bajo kernel de LIBVirt para KVM, es decir que se cuentan con ambas capacidades de operación, se genera un modelo alternativo de trabajo de aprovisionamiento para consola basado en VAGRANT para virtualbox y el despliegue de templates automáticos basados en ANSIBLE. Los modelos de aprovisionamiento basados en VAGRANT son potentes y extensibles a otros modelos de hipervisores desde la versión 1.1 de VAGRANT es capaz de trabajar con VMWARE, Amazon EC2, LXC y DigitalOcean. Por lo tanto, los desarrollos realizados aquí pueden migrarse sin problemas a otras infraestructuras, disminuyendo posibles problemas de compatibilidad.

Para entornos de desarrollo y gestión de entornos virtuales de desarrollo basadas en Python y R se despliega Anaconda y se genera un sistema de gestión global de variables de entorno basado en MODULE-ENVIRONMENT.

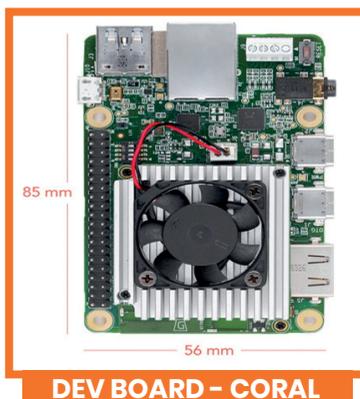


## CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS

EQUIPO	DETALLE
RASPERRY PI4	<p>Procesador: Broadcom BCM2711 QUAD-CORE ARM CORTEX-A72 -64 BITS.                      Frecuencia de reloj: 1,5GHZ                      GPU: VideoCore VI (Con soporte para OpenGL ES 3.x                      Memoria: 2 GB / 4 GB / 8GB LPDDR4 SDRAM                      Conectividad: Bluetooth 5.0, Wi-Fi 802.11ac, Gigabit Ethernet                      Puertos: GPIO 40 pines 2 x micro HDMI 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 CSI (para cámara Raspberry Pi)                      DSI (para pantalla táctil): Micro SD Conector de audio jack USB-C (alimentación)                      Video y sonido 2 puertos micro HDMI: (hasta 4K a 60 FPS), 2-lane MIPI DSI display, 2-lane MIPI CSI camera, 4-pole stereo audio y video.                      Alimentación: vía USB tipo C con 5V y 3A, vía PoE con HAT (se vende por separado), vía GPIO con mínimo 3A.                      Soporte tarjetas microSD: soporta microSD para el sistema operativo y también para almacenamiento de datos. GPIO: 40-pin compatible con las otras Raspberry Pi.</p>
CORAL DEV BOARD	<p>Edge TPU System-on-Module (SoM), NXP i.MX 8M SoC (Quad-core Arm Cortex-A53, plus, Cortex-M4F), Google Edge TPU ML accelerator coprocessor,                      Cryptographic coprocessor, Wi-Fi 2x2 MIMO (802.11b/g/n/ac 2.4/5 GHz).                      Bluetooth 4.2, 8 GB eMMC 1 or 4 GB LPDDR4.                      USB conexiones: USB Type-C power port (5 V DC) USB 3.0 Type-C OTG port USB 3.0 Type-A host port USB 2.0 Micro-B serial console port.                      Audio conexiones: 3.5 mm audio jack (CTIA compliant) Digital PDM microphone (x2) 2.54 mm 4-pin terminal for stereo speakers.                      Video conexiones: HDMI 2.0a (full size) 39-pin FFC connector for MIPI DSI display (4-lane) 24-pin FFC connector for MIPI CSI-2 camera (4-lane).                      MicroSD card slot Gigabit Ethernet port 40-pin GPIO expansion header                      Supports                      Mendel Linux (derivative of Debian).</p>
USB TPU ACCELERATOR	<p>Google Edge TPU ML accelerator coprocessor USB 3.0 Type-C socket Supports Debian Linux on host CPU.</p>
ENVIRONMENTAL SENSOR BOARD	<p>Display 128x32 OLED display, Security Microchip ECC608 crypto chip with Google keys, Humidity HDC2010 humidity sensor, Light OPT3002 ambient light sensor, Barometric BMP280 barometric pressure sensor,                      Connections Four                      Grove connectors, UART, I2C, PWM, Power 3.3/5V analog, Certifications European Union (CE), Hong Kong (CE), United States (FCC).</p>
PC-ESCRITORIO	<p>MARCA: HP, Sistema Operativo: WINDOWS 10 PRO - 64 BITS, Cpu: Intel Core i5 8250U, Memoria Ram: 8GB DDR4, Motherboard: HP 8ADE (UE31),                      Graphics:                      HP ALL-IN-ONE (1920 X 1080@60GHZ) INTEL UHD GRAPHICS 620 (HP),                      Almacenamiento: 931GB SEAGATE (SATA), Audio: Realtek High Definition Audio.</p>



RASPERRY PI4



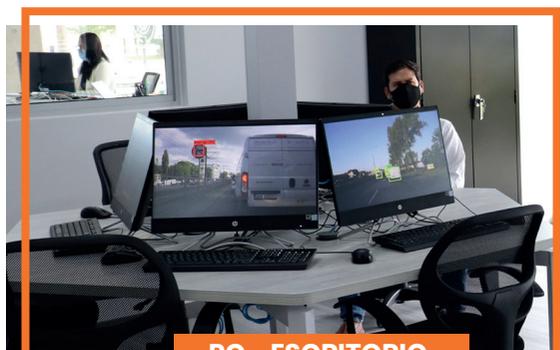
DEV BOARD - CORAL



ENVIRONMENTAL SENSOR BOARD



USB TPU ACCELERATOR



PC - ESCRITORIO



## 3.2.4 TALLERES DISPONIBLES

Taller de reconocimiento de imágenes (redes neuronales)

Análisis de información de redes sociales (twitter)

Implementación de un cluster de bigdata con Hadoop – Spark

Visualización de Big data con Georeferenciación

Sistemas de recomendación

### 3.2.4.1 OBJETIVO

Facilitar la apropiación de tecnología y el desarrollo de prototipos de procesos y/o productos de las empresas del departamento del Valle del Cauca basados en Big Data e Inteligencia Artificial mediante la disponibilización de un cluster con dichas tecnologías y un conjunto de talleres y actividades de capacitación y asesoría.



## 3.2.4.2 PROPÓSITO



Facilitar la implementación de la industria 4.0 aplicando técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial y participar activamente en la construcción de territorios inteligentes, apoyando a los municipios y entidades territoriales en dicho proceso

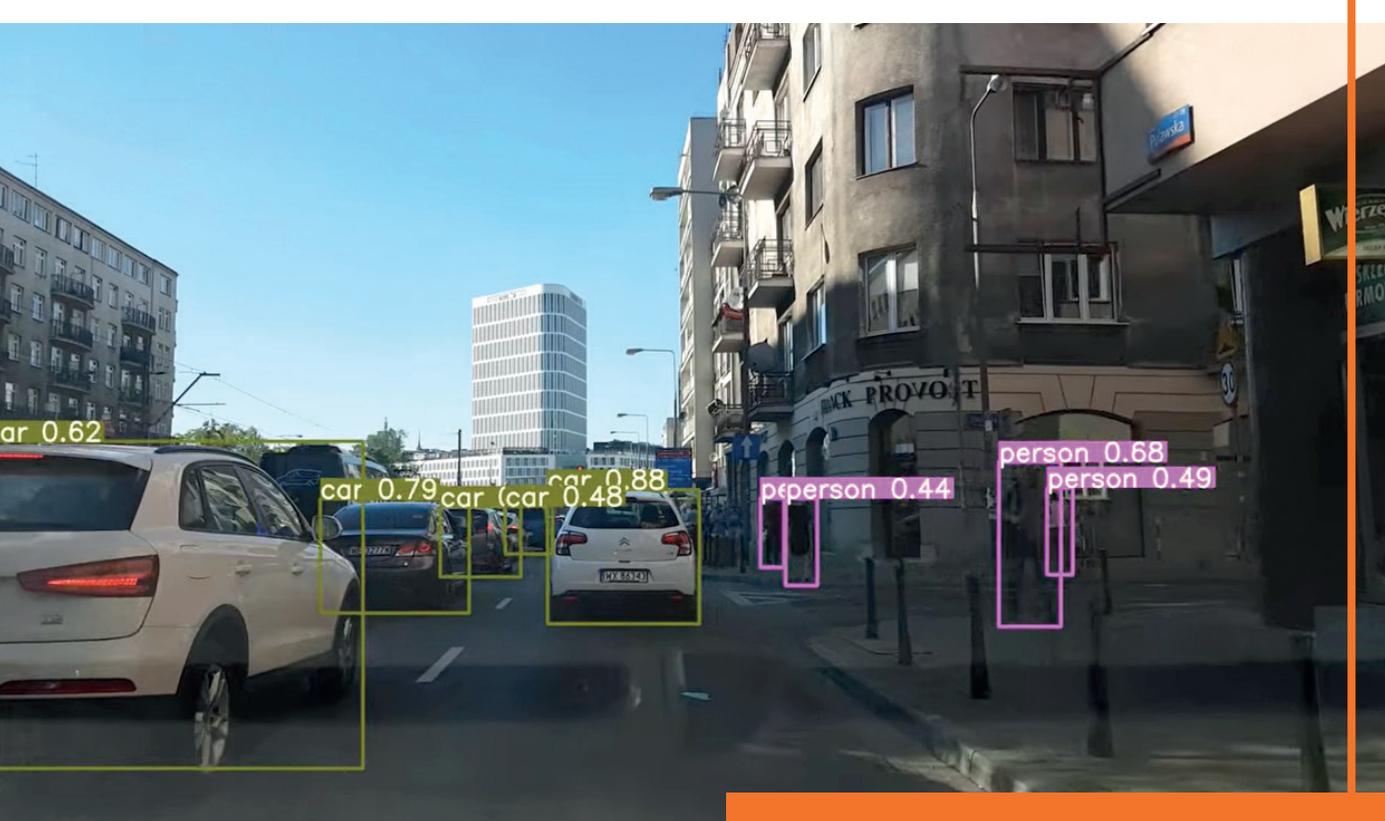
## 3.2.4.3 ALCANCE

### El laboratorio de Big Data e Inteligencia Artificial brinda los siguientes servicios

#### *Demostración de tecnologías emergentes*

Haciendo uso de la infraestructura física y la combinación de hardware/software del laboratorio, se cuenta con la capacidad de hacer demostraciones en los siguientes campos:

- Reconocimiento de imágenes con dispositivos de microcomputación (raspberries, coral dev board)
- Utilización de aceleradores TPU para TensorFlow Lite
- Comparación de desempeño entre dispositivos Raspberry 4 y Coral Dev Board
- Procesamiento en cluster de Hadoop
- Procesamiento en cluster de Spark
- Utilización de Jupyter notebooks
- Procesamiento con Slurm
- Análisis y visualización de datos
- Captura de datos mediante sensores ambientales
- Utilización de redes neuronales con Neural Design



### *Servicios de asesoría y consultoría especializada*

Una actividad fundamental del laboratorio es participar activamente en el acompañamiento de proyectos que implementan tecnologías de Inteligencia Artificial y Big Data para lograr la mejora de la eficiencia de los procesos y análisis de información. Nuestros servicios están orientados a:

- Análisis Inteligente de información para el diseño, desarrollo y/o implantación de sistemas descriptivos, predictivos y prescriptivos.
- Asesoramiento científico-técnico en metodología del diseño de sistemas de big data.
- Asesoramiento científico en técnicas análisis y procesamiento inteligente de datos (data mining, machine learning).
- Asesoría técnica en infraestructura especializada para investigación
- Consultoría de procesos metodológicos de diseño y desarrollo de sistemas inteligentes.



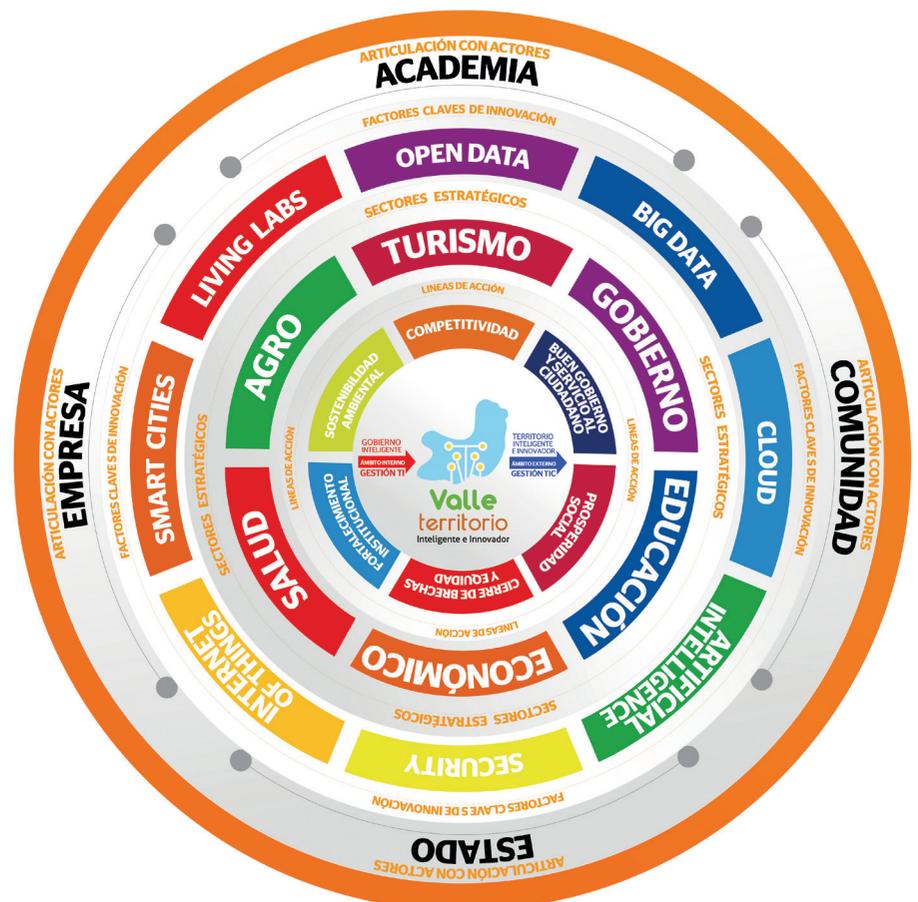
## Investigación y prospectiva tecnológica

El laboratorio monitorea de forma permanente los nuevos desarrollos y aplicaciones en las áreas de Inteligencia Artificial y Big Data, planteando posibilidades para su implementación teniendo en cuenta la conveniencia y viabilidad. También participa en proyectos de investigación junto con entidades académicas y desarrolla productos para la gestión y análisis de datos.

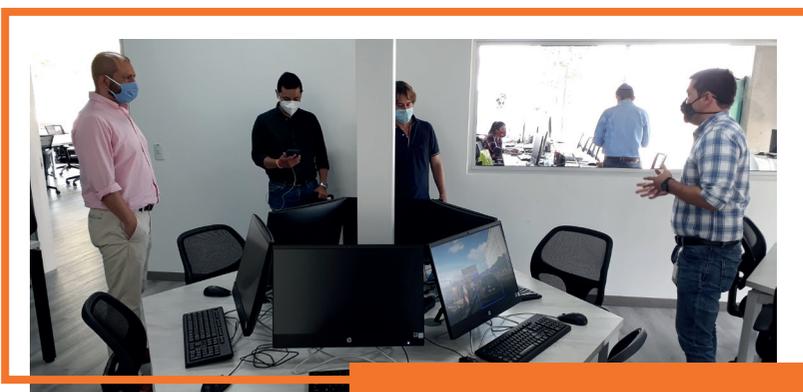
### 3.2.5 PROTOCOLOS DE ATENCIÓN

El laboratorio ofrece sus servicios a todo el ecosistema de innovación digital del Valle del Cauca teniendo en cuenta la cuádruple hélice:

Empresa, academia, estado y comunidad.



La atención para todos los visitantes inicia con registro de la información de la fecha y hora de la visita, la información de contacto de la persona, información de la organización a la que representa y el diligenciamiento del formato de autorización de tratamiento de datos personales y el formato sobre cómo se enteró del Cidti 4.0 y el motivo de la visita.



Se valida que hayan recibido previamente información general sobre el centro, de no haberla recibido, se hace una inducción general. Posteriormente se realiza un recorrido por el laboratorio donde se describen los objetivos generales y se muestran y describen los equipos de cómputo, servidores, tarjetas de desarrollo y se proyectan en las pantallas demostraciones y resultados de proyectos de investigación.

## **Empresas**

Se solicita información al visitante sobre la compañía y su razón de ser, se indaga sobre su madurez digital.

Se realiza una recopilación de las posibles iniciativas que se puedan tener donde el laboratorio pueda apoyar a la empresa. Esta información se tendrá en cuenta para realizar el énfasis adecuado durante el resto de la visita.

Se muestran los ejemplos de aplicación de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en entornos productivos (proyección de ventas, mejoras de procesos, etc).

Se realiza una explicación sobre los servicios de asesoría, consultoría y el funcionamiento del servicio de alquiler de capacidad de cómputo.

Se muestra el catálogo de talleres disponibles.

Se orienta sobre el proceso a seguir con la administración del Cidti 4.0 para la solicitud de servicios.

Se realiza una recopilación de las posibles iniciativas que se puedan tener donde el laboratorio pueda apoyar a la empresa.



## **Comunidad**

Se muestran los ejemplos de aplicación de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial que benefician a la comunidad.

Se muestra el catálogo de talleres disponibles.

Se orienta sobre el proceso a seguir con la administración del Cidti 4.0 para la solicitud de servicios.

## Academia

Se solicita información al visitante sobre la institución a la que pertenece.

Se realiza una recopilación de posibles proyectos de investigación que se puedan realizar en conjunto. Esta información se tendrá en cuenta para realizar el énfasis adecuado durante el resto de la visita.

Se plantean la forma de realizar convenios de cooperación para investigación y desarrollo de programas académicos.

Se muestran los ejemplos de aplicación de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en proyectos de investigación.

Se muestra el catálogo de talleres disponibles. Se orienta sobre el proceso a seguir con la administración del Cidti 4.0 para la solicitud de servicios.



## Gobierno

Se solicita información al visitante sobre la dependencia a la que pertenece y se indaga sobre su madurez digital de la misma.

Se realiza una recopilación de las posibles iniciativas que se puedan tener donde el laboratorio pueda apoyar a la dependencia. Esta información se tendrá en cuenta para realizar el énfasis adecuado durante el resto de la visita.

Se muestran los ejemplos de aplicación de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en ciudades inteligentes.

Se realiza una explicación sobre los servicios de asesoría, consultoría y el funcionamiento del servicio de alquiler de capacidad de cómputo.

Se muestra el catálogo de talleres disponibles.

Se orienta sobre el proceso a seguir con la administración del Cidti 4.0 para la solicitud de servicios.

## 3.2.6 CONDICIONES PARA EL USO DEL LABORATORIO

El reglamento de uso del laboratorio de Big Data e Inteligencia Artificial tiene como objetivo facilitar el aprovechamiento máximo y equitativo de sus recursos para los usuarios mantener el correcto funcionamiento de este.

### **Requisitos para uso de las estaciones de trabajo**

Para iniciar a trabajar se requiere diligenciar el formato respectivo donde se indica el número del equipo, fecha y hora, propósito de uso y software a utilizar, empresa o entidad educativa perteneciente. Al iniciar a trabajar con el equipo se debe verificar el correcto funcionamiento de este, verificar que la parte física de los all-in-one (Computador de escritorio todo en uno), los teclados, los mouses y demás componentes que se necesiten utilizar. Se debe verificar que estos componentes no presenten ningún tipo de anomalías y que estén funcionando de forma correcta.

Se debe verificar que los periféricos y cables de red se encuentren debidamente conectados. En ninguna circunstancia se deben desconectar los periféricos. En caso de ser absolutamente necesario, la actividad la realizará el asistente del laboratorio. Al finalizar su uso se debe entregar el equipo en el estado en que se recibió y firmar el formato respectivo.

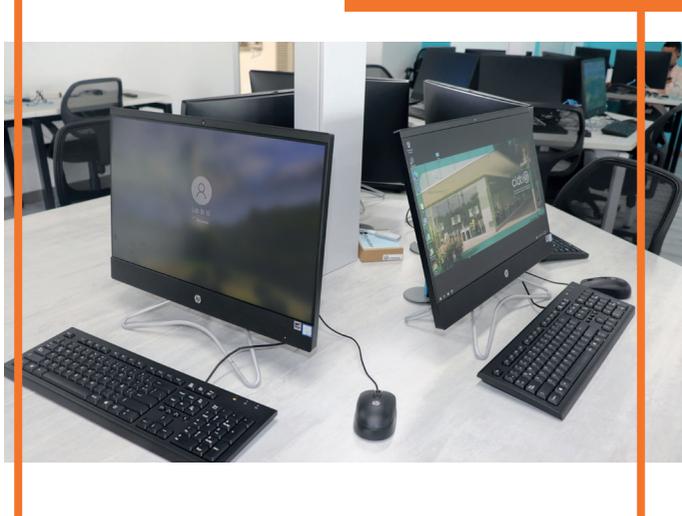
También en los equipos de cómputo el usuario deberá de verificar que no hay anomalía alguna en éste, en caso contrario deberá notificarlo de inmediato a la Unidad de Cómputo para el Aprendizaje para su pronta atención.

Para hacer uso de los equipos de cómputo, los usuarios deberán atender puntualmente las indicaciones del responsable de la Unidad de Cómputo. Si este último lo juzga conveniente, podrán solicitar una identificación oficial vigente.

El acceso de los usuarios al laboratorio de cómputo estará sujeto tanto a la asignación de horarios de cursos y servicio, así como a la disponibilidad del equipo.



Una vez que el usuario haya terminado de utilizar el equipo de cómputo deberá dejar limpio su lugar de trabajo y verificar que el equipo y mobiliario estén en orden y finalice su sesión.



## Horario de servicio

El horario de servicio se proporcionará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Durante los períodos establecidos se dará disponibilidad de los laboratorios los lunes a viernes de 8:00-12:30 13:30-17:00 horas.

## Las obligaciones

La permanencia de los usuarios en el laboratorio de cómputo obliga a entender puntualmente la concisión de las indicaciones, con el fin de continuar con la funcionalidad del laboratorio es importante seguir los siguientes estatutos:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Obligaciones</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplir con las normas de bioseguridad covid 19.</li><li>• Permanecer dentro del laboratorio con su respectiva tapa bocas.</li><li>• Respetar el debido distanciamiento social.</li></ul> |
|---------------------|---|

- |   |   |
|---|---|
| <b>Son totalmente prohibidas las siguientes actividades</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fumar dentro del laboratorio.</li><li>• Sacar cualquier tipo de equipo o material de laboratorio.</li><li>• Introducir o consumir alimentos o bebidas.</li><li>• Depositar en el mobiliario, terminales y demás partes del equipo, cualquier tipo de objetos ajenos a los fines de la práctica.</li><li>• Tirar cualquier tipo de basura en el área del laboratorio.</li><li>• Realizar actividades distintas a las que se requieran para la práctica, así como aquellas que pongan en peligro la seguridad dentro del laboratorio.</li><li>• La extracción y/o alteración de cualquier parte de las herramientas de trabajo y demás componentes.</li><li>• Hacer uso inadecuado de las instalaciones, mobiliario y equipo de laboratorio.</li><li>• Mover el equipo de su lugar.</li><li>• El uso inapropiado de las cuentas, como emisión de propaganda comercial (SPAM), bromas, violación de los permisos de otras cuentas o máquinas o alteración de algún tipo que perjudique el funcionamiento de los equipos.</li></ul> |
|---|---|

## Los Derechos

Todos los usuarios del laboratorio de cómputo tendrán los siguientes derechos:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Derechos</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hacer uso de los servicios de cómputo, respetando las disposiciones contempladas en el presente reglamento.</li><li>• Hacer uso del software existente y sus respectivas herramientas.</li><li>• Hacer uso del equipo de cómputo de acuerdo con la disponibilidad de este y las prioridades establecidas.</li></ul> |
|-----------------|---|

## 3.2.7 MODELO PARA EL USO DE LA TECNOLOGÍA

El modelo del laboratorio de Big Data e Inteligencia Artificial del Cidti 4.0 propone la integración de estas tecnologías avanzadas a los procesos de las organizaciones de tal forma que estas se consoliden como herramientas mediadoras para la implementación de la industria 4.0 enfocado en la digitalización de la industria y los servicios relacionados con la organización.

En este aspecto, el Big Data y la Inteligencia Artificial se establecen como un componente de cambio e innovación productiva, a través de estrategias y metodologías innovadoras que promuevan la generación del conocimiento a partir de los datos dadas las nuevas dinámicas en los procesos productivos.

Como aspecto clave en los procesos de apropiación de estas tecnologías, se considera relevante suscitar espacios donde se demuestren las capacidades de estas tecnologías y se pueda interactuar con ellas, incorporando su aplicación en la resolución de problemas reales.

El modelo contempla las siguientes etapas:



## 3.2.8 FORTALEZAS, OPORTUNIDADES Y RETOS



### FORTALEZAS

- \* Personal altamente calificado.
- \* Infraestructura tecnológica robusta.
- \* Pertenencia al ecosistema CIDTI 4.0 sinergia con otros laboratorios de tecnología avanzada y unidades de Transformación Digital.
- \* Pertenencia al ecosistema tecnológico Zonamerica, centro de desarrollo de tecnología y conocimiento.
- \* Funcionamiento bajo un régimen de Zona franca.



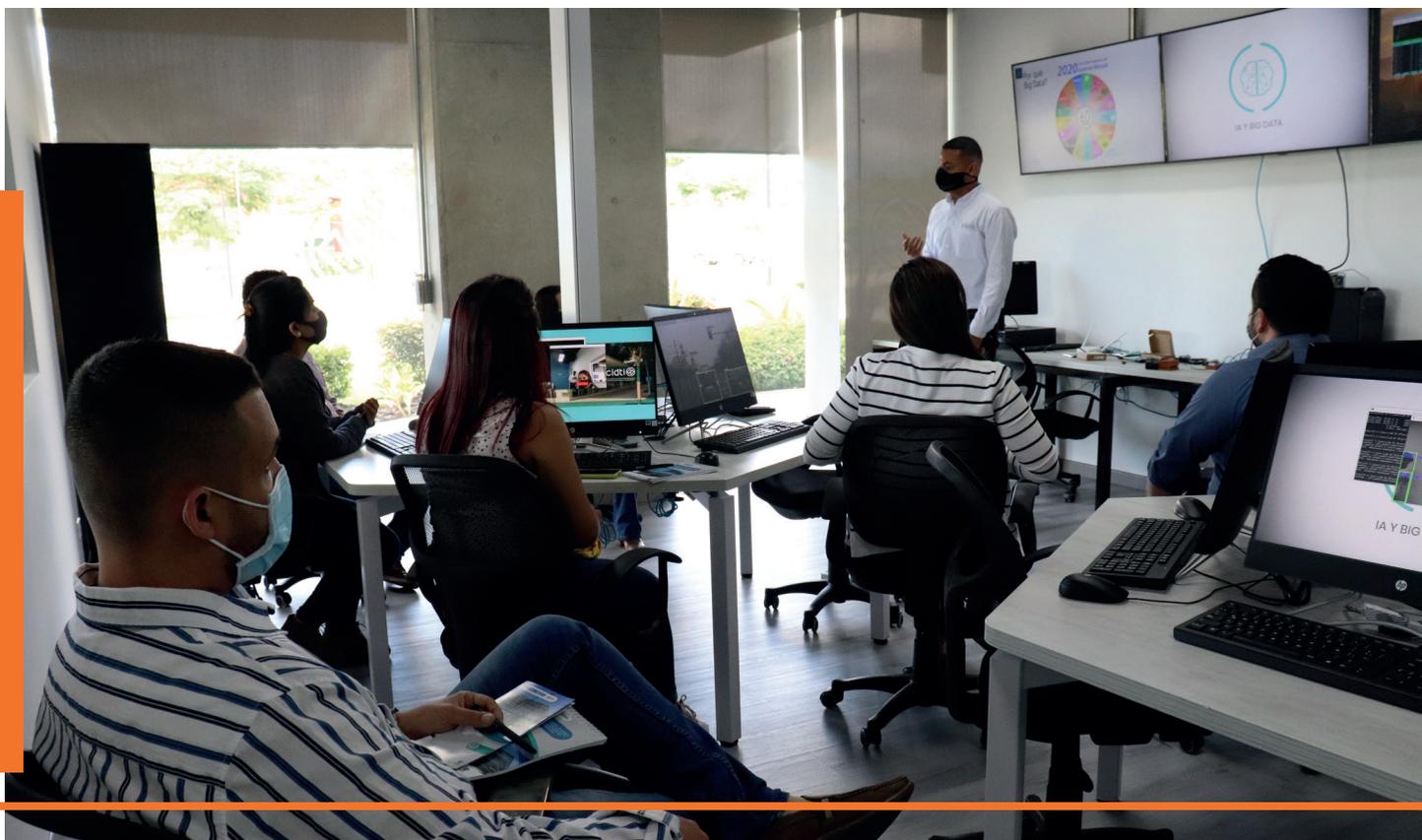
### OPORTUNIDADES

- \* Participación en proyectos de regalías.
- \* Creación de soluciones de analítica avanzada.
- \* Participación en proyectos dentro de convenios marcos de cooperación otros centros tecnológicos y académicos.



### RETOS

- \* Participación en la construcción de territorios inteligentes aportando al desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos
- \* Convertirse en una unidad autosostenible y aportar a la autosostenibilidad del Cidti



# 3. NUESTROS LABS



## 3.3 IoT, PROTOTIPADO E IMPRESIÓN 3D

## 3.3.1. ESTADO DEL ARTE DE LA IoT

Hoy en día no nos sorprende que elementos de uso cotidiano como una nevera, una lavadora, un tv, etc estén conectados a internet.

Pero cada vez más la IoT permite conectar objetos del mundo físico, que no son precisamente objetos que podemos empacar o llevar a algún lado, tal es el caso de un pasillo de un supermercado, el cual se puede conectar a internet para tomar datos sobre la actividad del mismo, por ejemplo, el flujo de personas, horarios, tiempo de permanencia en el mismo.

Igual podríamos hablar de objetos conectado, como:

- Salón de clase, una cancha de microfútbol, un deportista
- Una báscula, tensiómetro, glucometro
- Una vaca, planta de tratamiento de agua residual, pozo séptico, cuarto frío
- Un árbol, una plántula, un lago, una quebrada, un río
- Invernaderos, habitación para agricultura en interiores
- Elda de un beneficiadero de café
- Una estantería de un almacén, pasillo de supermercado, refrigeradores
- Inodoro, lavamanos
- Una persona, una mascota y la lista continúa.

En general lo que se quiera conectar, del cual se necesitan datos.



Es importante recordar que no se trata de conectar objetos a internet sin ningún propósito, lo verdaderamente importante son los datos o la data que se obtiene de su conexión, por medio de la cual se pueden tomar decisiones y emprender acciones basadas en datos y no es supuestos.

Los datos nos permiten hacer seguimiento y control a lo que se mide.

Actualmente en el mundo, la Internet de las Cosas, está penetrando todos los sectores de la vida de las personas, desde lo cotidianos, lo comercial y por supuesto lo industrial.

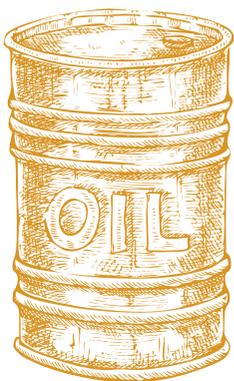
Así, algunos llaman a la internet de las cosas industrial IoT, o Industrial IoT. También algunos hablan que la aplicación de la IoT en la industria es M2M o Machine To Machine.

Lo cierto es que hoy en día casi cualquier cosa se puede conectar a internet.

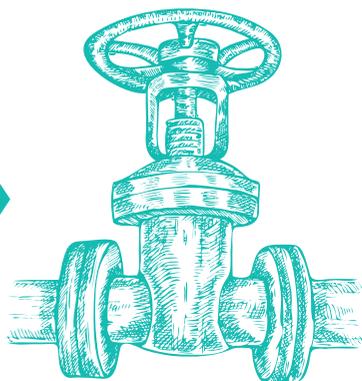
Ahora bien, porque se da esta explosión de querer conectar casi todo, ¿hasta “nuestros pensamientos” a la internet?

La respuesta es sencilla.

## Los Datos son el nuevo petróleo



DATOS

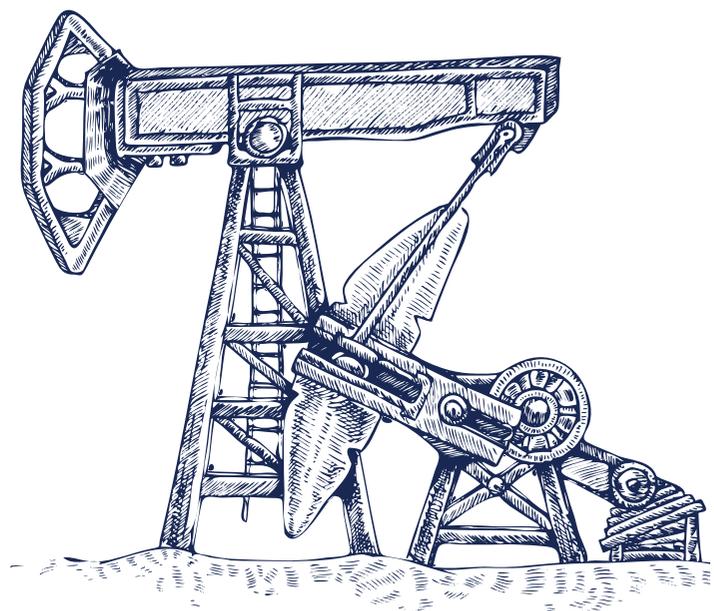


PROCESAMIENTO



INFORMACIÓN

**El Internet de las cosas (IoT) Es el pozo de extracción**



POZO DE EXTRACCIÓN

## 3.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO

### 3.3.2.1 EQUIPOS Y SOFTWARE

CANTIDAD	EQUIPOS Y SOFTWARE
3	Kit de IoT modelo smarthome osoyoo
2	Kit makerfocus ESP 32 - ESP32-F modelo y placa de transferencia wifi
3	Kookye raspberry pi IoT starter kit internet de las cosas
1	Impresora industrial 3D 50x30x30 cm
1	Software impresión industrial 3D
	Kit de tarjetas para conexiones y kit de tarjetas de desarrollo
2	Escaner 3D
2	Software escaner 3D
2	Software impresora 3D
10	Computador portatil
1	Cámara de video
1	Impresora 3D 200x200x180 mm

CANTIDAD	EQUIPOS Y SOFTWARE
	KIT Copa Sierra Gramera digital Taladro 1/2 Caladora Eléctrica 420 w Aspiradora para líquidos, polvo y lodo Esmeril de banco 1/2 Llave de expansión 1/2 Prensa rápida 50*200 mm Prensa Tipo F 100x200 mm KIT Pulidora Prensa Tipo Joyero Soporte para taladro Moto tools 1.8 pulgadas Estante plegable Termofijadora
2	Computador de mesa
1	Cámara fotografica T7I
2	Monitores
1	Digitalizadora CTL 4100
1	Compresor
1	Pistola de calor
1	Máquina selladora
1	Estación de soldadura digital
1	Voltmetro y microscopio



## 3.3.3 DEFINICIÓN

Como su nombre lo indica, en el laboratorio encontramos la infraestructura física, equipamiento tecnológico (tecnologías blandas y tecnologías duras) y el talento humano especializado que nos permite estar a la vanguardia de la IoT y el prototipado de aplicaciones basadas en la internet de las cosas.

El laboratorio de IoT y Prototipado es un entorno que busca crear un sistema vivo y dinámico de innovación y desarrollo como parte de los procesos de transformación digital necesarias en el siglo 21.

En el laboratorio se pueden identificar necesidades, oportunidades y generar soluciones creativas basadas en software, gran variedad de sensores electrónicos (ritmo cardiaco, humo, iluminación, humedad, ph, radiación solar, entre muchos otros.), tarjetas de desarrollo microprocesadas, sistemas de comunicación inalámbrica wifi, GPRS, LPWA, RF, que permite la interconexión y la captura de datos en tiempo real. A demás se cuenta con herramientas para el prototipado 3D (scanner e impresoras 3D).

### La IoT está al alcance de:

Las empresas

El ciudadano del común

Emprendedores, startup

Entidades públicas y privadas

Entidades sin ánimo de lucro

La academia, universidades, escuelas y colegios (con vocación técnica y académica)

¿Cómo hago para diseñar y desarrollar una solución?

¿Qué tecnología debo usar?

¿Cómo hago pruebas de concepto o cómo validar la solución?

¿Cómo diseño y desarrollo un producto mínimo viable?

Con todo ello, el laboratorio proporciona un ecosistema técnico de pruebas de concepto, incluye zonas de experiencia, aprendizaje activo, entornos prácticos y ejemplos del mundo real con los que se puede descubrir el valor empresarial de la IoT.

En el laboratorio de IoT y prototipado del Cidti 4.0 estos usuarios podrán apropiarse de la tecnología y conceptos IoT y puedan innovar y experimentar con ellas, además, desarrollar, profundizar y escalar sus soluciones basadas en el internet de las cosas.

Si una persona tiene un problema, lo conoce, sabe que lo padecen muchos otros ciudadanos y le gustaría resolverlo. Se le ocurren varias ideas, pero también surgen unos interrogantes.

# En el laboratorio de IoT y prototipado del Cidti 4.0 encuentra las respuestas.

**PARA LAS EMPRESAS**, el laboratorio de IoT y prototipado es una muy buena respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Como incursionar o iniciar procesos de transformación digital basados en la IoT en mi empresa?

- Encuentro en la Innovación una opción para mejorar mi empresa, ¿quién me puede ayudar a estructurar y a entender los procesos de innovación desde el uso de la IoT en acciones prácticas?

- Quiero incrementar la ventaja competitiva por medio de la IoT, ¿por dónde empiezo? ¿con quién me puedo apoyar?



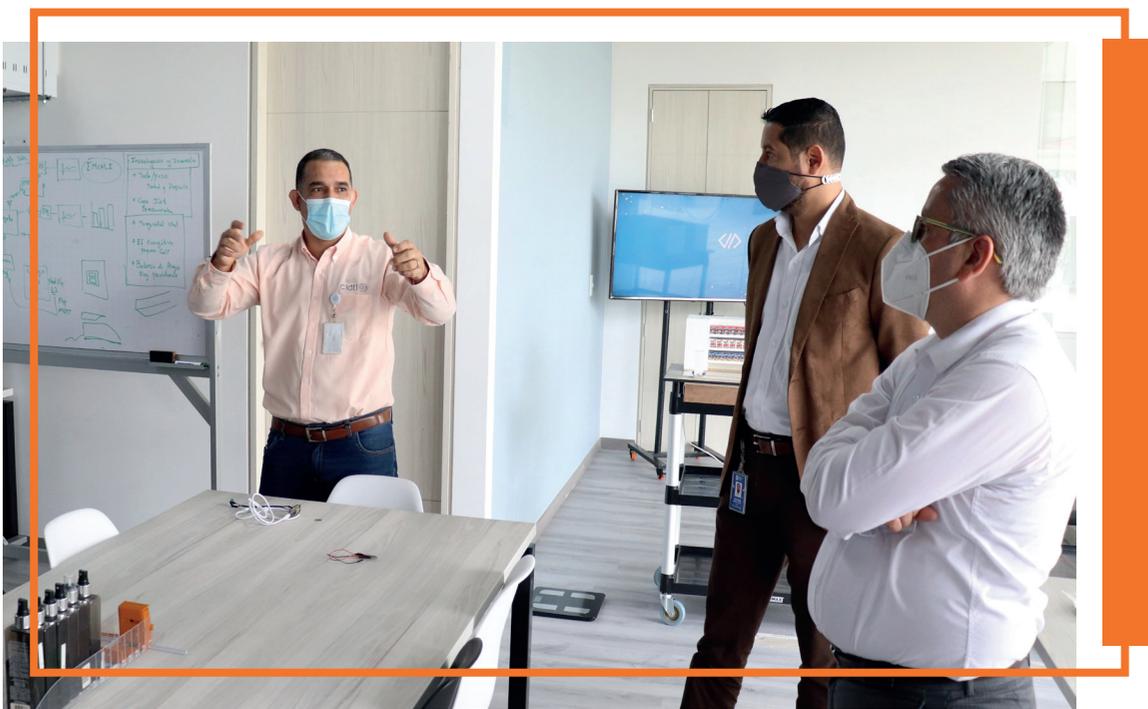
- Tengo unas necesidades y problemas técnicos y operativos, que sé que con la IoT se pueden solucionar, ¿Cómo hago para probar soluciones?

- Tengo una idea de una solución tecnológica para mi empresa, ¿quién me puede ayudar a materializarla?

- ¿Cómo puedo crear un spinoff en mi empresa basado en la tecnología IoT?

- Quiero sensibilizar a mis trabajadores en la importancia de la Innovación y la transformación digital materializada en la IoT, ¿dónde lo puedo iniciar con ejemplos y demostraciones que logren el objetivo?

- Quiero conocer el estado del arte de la tecnología con aplicaciones en mi actividad económica, ¿dónde lo puedo ver y vivir a través de experiencias prácticas?



**PARA LAS EMPRENDEDORES Y STARTUPS,** el laboratorio de IoT y prototipado es una muy buena respuesta a las siguientes preguntas:

- No dispongo de un espacio ni infraestructura tecnológica adecuada para desarrollar un prototipo funcional o producto Mínimo viable (prueba funcional del concepto) o un producto mínimo viable y vendible (pruebas de mercado con clientes reales en situaciones reales), ¿dónde lo puedo hacer sin tener que invertir en máquinas y equipos tecnológicos costosos?
- Tengo un cliente y quiero mostrarle todos mis conocimientos y potenciales por medio de prototipos funcionales y no dispongo de oficina o taller para ello, ¿dónde lo puedo hacer e invitar al cliente y cerrar el negocio?
- Voy a hacer una demostración funcional a un prospecto de cliente, demostración de mi solución a su necesidad, ¿dónde la puedo preparar y ejecutar?



**PARA LAS EMPRESAS DEL ESTADO Y ENTIDADES TERRITORIALES,** el laboratorio de IoT y prototipado es una muy buena respuesta a las siguientes preguntas:

- Quiero fomentar desde el estado procesos de transformación digital a las empresas de la región, ¿cómo lo hago y a dónde los puedo invitar para sensibilizar?
- Quiero mostrarles a los empresarios de la región, especialmente a las empresas que no trabajan con tecnología, las ventajas de la transformación digital de sus procesos y aplicación de la tecnología como ventaja competitiva, ¿dónde hago las actividades de sensibilización?
- ¿Como puedo apoyar a los emprendedores y startups de la región para desarrollar procesos de innovación y desarrollo tecnológico?





El laboratorio de IoT y prototipado, es un espacio que permite conceptualizar desde la experiencia del visitante de la importancia de dichas tecnologías, sus aplicaciones en la economía y ventajas competitivas de las empresas del siglo XXI.

En conjunto con los laboratorios de Ciber seguridad, Big data e IA, Realidad Virtual y Aumentada y con la unidad de Innovación mentalidad y cultura y la unidad de transformación digital, conforman un ecosistema que permite a las empresas de la región contar con un espacio para acercarse a los conceptos de industria 4.0 y las tecnologías de vanguardia, desde la experiencia y la implementación en sus actividades económicas actuales.

Los conceptos de la Internet de las cosas o IoT (Internet of Things) y Machine to Machine o M2M, similares en los fundamentos, pero con contextos diferentes a la hora de su aplicación.

Por definición, IoT es la conexión a internet de objetos cotidianos y M2M conexión entre máquinas y éstas a su vez a la internet. Existe una línea muy delgada e incluso un traslape de estos dos conceptos, pero que al final del día buscan los mismos objetivos.

La internet de las cosas (IoT = Internet Of Things) permite la conexión de cualquier objeto del mundo físico con el mundo digital, especialmente aquellos que ni nos imaginamos.

La IoT hace referencia a los sistemas de dispositivos físicos que reciben y transfieren datos a través de redes inalámbricas sin la intervención humana.

Es darle la capacidad a cualquier objeto de conectarse a internet para obtener datos, procesarlos y poder tomar decisiones y acciones basadas en dichos datos.

Es decir, La IoT funciona en entorno donde haya o no internet, ya que los dispositivos IoT tiene su propia conectividad a internet.

No es necesario que sus entornos tengan internet para que funcione la IoT (alcaldías, escuelas, centros de salud, fincas, cultivos, etc.)

Es importante aclarar que la IoT, no significa navegar en Google, Facebook, Instagram, redes sociales, etc.



### 3.3.3.1 PROTOTIPADO

Es la actividad de elaborar un ejemplar o molde de una solución a un problema o necesidad.

Para el laboratorio de IoT y Prototipado, el concepto de prototipado no solo significa el modelado 3D de objetos físicos, también significa el prototipado de dispositivos electrónicos, hardware, software y de las telecomunicaciones.

Para el prototipado 3D disponemos de impresoras 3D de hilo y scanners 3D para ingeniería inversa.

Para el prototipado en hardware y software, contamos con instrumentos de medida electrónico, sistemas de desarrollo electrónicos programables, sistemas embebidos, sensórica, tarjetas de telecomunicaciones, materiales fungibles, hosting y dominio para pruebas.

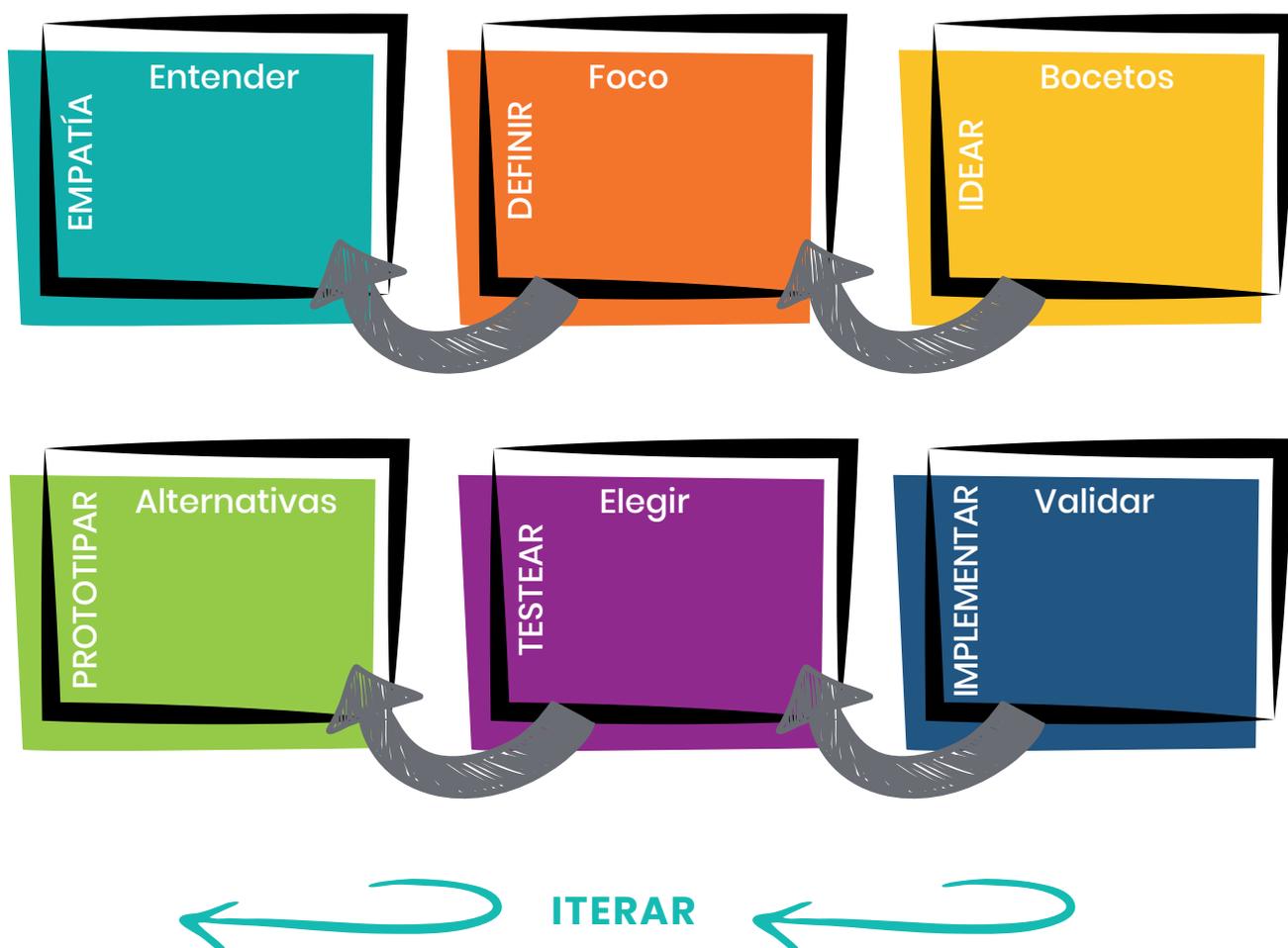
Para prototipar no solo es suficiente los dispositivos y artefactos para la IoT, también hay que tener capacidades, competencias y conocimientos en metodologías para el aprendizaje, la ideación, el trabajo en equipo, trabajo colaborativo, técnicas para validación de ideas, conceptos y productos.

En el laboratorio de IoT y prototipado trabajamos con la metodología Design Thinking o pensamiento de diseño.

## 3.3.3.2 DESIGN THINKING

Esta metodología nos plantea que todos tenemos la capacidad y la posibilidad de diseñar soluciones a problemas, y que de esta manera se logran obtener mejores soluciones, más pertinentes que las “mandadas a hacer”, ya que el que vive y padece las necesidades y los problemas es el primer invitado a pensar en las soluciones.

Los pasos establecidos en el DT son los siguientes:

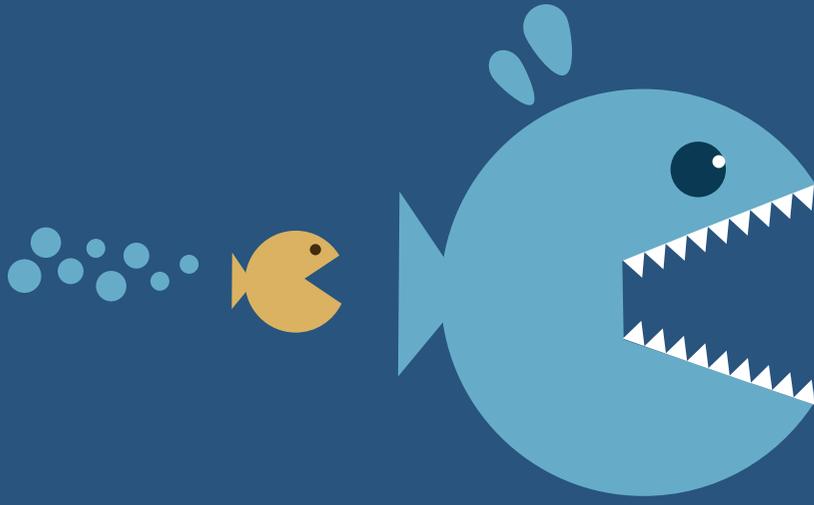


## 3.3.2.3 PROTOTIPADO RÁPIDO

Trabajar con tecnologías de IoT, no garantiza el éxito para una industria o para un producto.

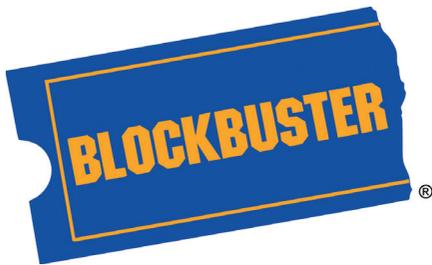
Para ello, en el laboratorio trabajamos en el prototipado rápido, como parte de nuestra metodología, ya que hay que tener presente una muy importante tendencia en los negocios del milenio. “La Velocidad”.

El término velocidad, nos lleva a pensar en velocidad en las comunicaciones o el procesamiento de datos. Esto es correcto, pero la velocidad también hay que tenerla en cuenta a la hora de pasar de la ideación de un producto, hasta el producto mínimo viable y el producto que adquieren las personas.



“En el nuevo mundo, no es el pez grande el que se come al pez pequeño, sino es el **pez rápido** el que se come al **pez lento**”

Klaus Schwab  
Fundador y presidente ejecutivo  
Foro económico mundial



**NOKIA**

En los últimos 15 años,  
han desaparecido el  
**52%** de las  
compañías del  
**Fortune 500**

Por ello, en el laboratorio de IoT y prototipado, trabajamos en el prototipado rápido, tanto en elementos físicos, como en hardware y software.

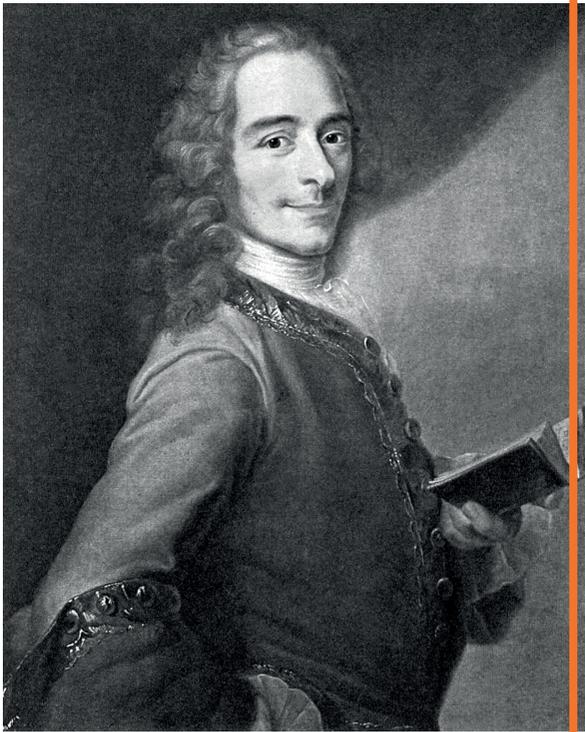
El prototipado rápido nos permite “pivotar” los diseños, para iterar lo más rápido posible hasta validar la solución.

El prototipado rápido consiste en usar técnicas que permitan llevar la idea a la solución de forma rápida y a costos bajos, de tal suerte que se puede validar la capacidad de solucionar el problema o necesidad para la cual fue diseñada.

Un prototipo se puede hacer con una hoja de papel, un dibujo, hasta usar materiales como plástico, madera, cartón, entre otros.

Ahora, un prototipo funcional, es un prototipo que funciona como la solución diseñada, pero con limitaciones como los materiales con los cuales está hecho, el tamaño del prototipo, etc. Pero lo definitivo, es que NO es una simulación de la solución, es la solución funcional.

En el contexto de la internet de las cosas y la Industria 4.0, un prototipo funcional puede contener hardware, software, firmware y estructura mecánica.

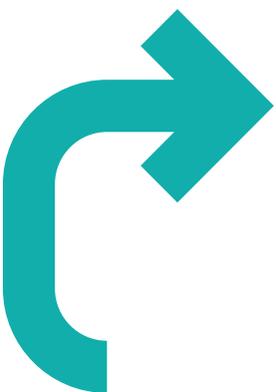


“Lo perfecto es enemigo de lo bueno”

*Voltaire*

Las nuevas ideas nunca son perfectas recién salidas de la caja y no tiene tiempo para esperar a que lo sean. Crea un producto, envíalo y ve que tal te va, diseña e implementa, mejóralo y vuélvelo a enviar.

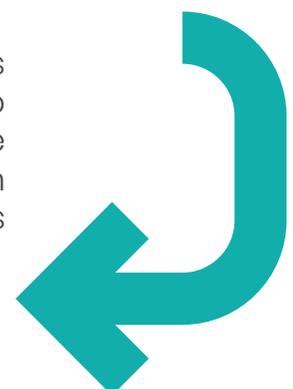
### 3.3.3.4 ENVÍA E ITERA



**G**anarán las empresas que son más rápidas en este proceso.

La parte más difícil de enviar e iterar, es iterar. No perder la motivación y volver a repetir el proceso y saber cuándo parar o dejar de invertir recursos en ello.

Falla Bien, para innovar, debe fallar bien, es decir, aprende de tus errores, todo proyecto fallido debe brindar intuiciones valiosas de tipo técnico, en relación con el usuario o con el marketing, intuiciones que pueden ser útiles para informar al siguiente esfuerzo.

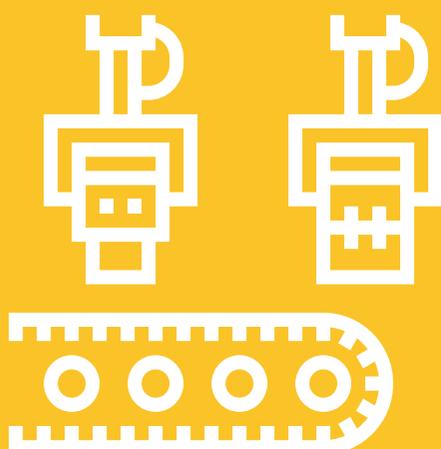


## 3.3.4 OBJETIVO

La IoT tiene como objetivos generales la interconectividad, automatización, ahorro de recursos, funcionalidad, comunidad, seguridad.

### La interconectividad

El primer objetivo de IoT es montar una interconectividad digitalizada y automatizada entre objetos; esta es la esencia y razón de ser tecnológica de IoT, es decir, crear nexos que permitan una continua comunicación entre las cosas a través de sensores, softwares, Inteligencia Artificial y sistemas computarizados.



### La Automatización

La automatización de los procesos en que opera IoT es otro de sus principales objetivos; automatizar el monitoreo del funcionamiento y la condición de objetos y personas, así como la obtención y envío de datos es una de las finalidades básicas en que se funda la operatividad de IoT, ello para volver mucho más rápida y eficaz la interconectividad y todo lo que conlleva aplicarla.

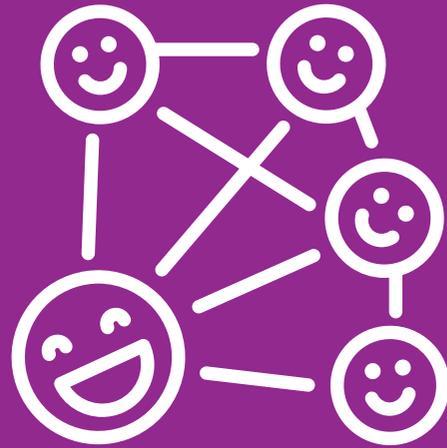
### Ahorro de recursos

Uno de los objetivos importantes de IoT es la disminución de costos que genera en los diferentes espacios donde opera; por ejemplo, en la logística de una empresa que requiere de un almacén para guardar sus productos, IoT hace posible el ahorro de considerables cantidades de dinero en la contratación de personal, debido a que las funciones de control y mantenimiento de inventario se efectúan de manera totalmente automatizada.



## Funcionalidad – comodidad

Finalmente, el objetivo último de IoT es mejorar la calidad de vida de quienes lo usan y aplican, ya sea en sus negocios, hogares, ciudades, medios de transporte o dirigido a mejorar su salud o seguridad personal; esto porque además de conectar objetos, de efectuar operaciones automatizadas y de ahorrar costos, IoT pretende hacer de la vida individual y social algo práctico, cómodo y seguro.



## Seguridad

Por último no podemos dejar de referir la ciberseguridad que IoT tiene que garantizar en sus dispositivos y operaciones; es sabido de casos en los que IoT ha sido vulnerado por hackers maliciosos que se apoderan de información confidencial de personas y empresas; por ello, una de las tareas imprescindibles de IoT es prevenir y blindarse ante las intromisiones y el mal uso de los datos ilegalmente obtenidos que no dejan de aumentar; todo ello para que los objetivos de IoT se cumplan cabalmente.

## Para el laboratorio de IoT del CIDTI 4.0, los objetivos específicos con los cuales nos comprometemos son los siguientes:

- **Brindar** un ecosistema técnico de pruebas de concepto, aprendizaje activo, que permita pasar de la ideación de una solución, hasta el producto mínimo viable usando para ello la Internet de las cosas o IoT.
- **Acercar** a los visitantes a los conceptos y aplicaciones de la IoT y ejemplificar de forma clara sus ventajas por medio de demostraciones.
- **Asesorar** a empresas privadas y del estado en procesos de innovación abierta usando la IoT.
- **Asesorar** en la formulación de proyectos que hagan uso de la IoT y el prototipado en core de los objetivos del proyecto.
- **Ejecutar** consultorías especializadas para empresas privadas, empresas públicas y academia en procesos de prototipado de soluciones basadas en IoT.
- **Ofrecer** servicios de asesoría y /o consultoría para el diseño de nuevos productos y servicios, mejora de productos y/o servicios, diseño de diferenciales de productos

y/o servicios o para escalar la producción de bienes y/o servicios usando la IoT como componente fundamental.

- **Capacitar** a funcionarios y empleados de empresas públicas y privadas en alfabetización tecnológica, IoT, prototipado, prototipado rápido, metodologías de innovación usando para ello la IoT.
- **Prestar** servicios de asesorías y consultorías en el diseño y desarrollo soluciones a la medida de las necesidades de las personas o empresas que lo soliciten.
- **Diseñar**, desarrollar prototipos de productos mínimos viables y productos finales basados en IoT, para empresas y personas que soliciten nuestros servicios.
- **Apoyar o desarrollar** procesos de investigación aplicada a empresas o academia.
- **Prestar servicios** de monitoreo de variables de producción, captura de datos específicos de usabilidad de productos y experiencia del cliente.
- **Servicios de consultoría** en el planteamiento de retos tecnológicos y evaluación de soluciones basadas en IoT dentro de procesos de Innovación abierta para empresas privadas o públicas.
- **Entrenar** a empleados, funcionarios, comunidad, profesores en el uso de la IoT en sus puestos de trabajo o empresas, necesarias para las empresas del nuevo milenio.

## 3.3.5 PROPÓSITO



El propósito del laboratorio de IoT no solo es crear el ecosistema indicado para facilitar el trabajo de las empresas, sino también, en articular al sector privado, el público, los emprendedores, la academia y la comunidad para hacer de sus regiones, territorios inteligentes e innovadores.

El laboratorio de IoT tiene el propósito de servir de catalizador entre los diferentes actores, brindar un espacio para el coworking, experimentación y testeo para poner a prueba sus ideas de IoT y escalarlas a nivel regional y mundial.

## 3.3.6 ALCANCE

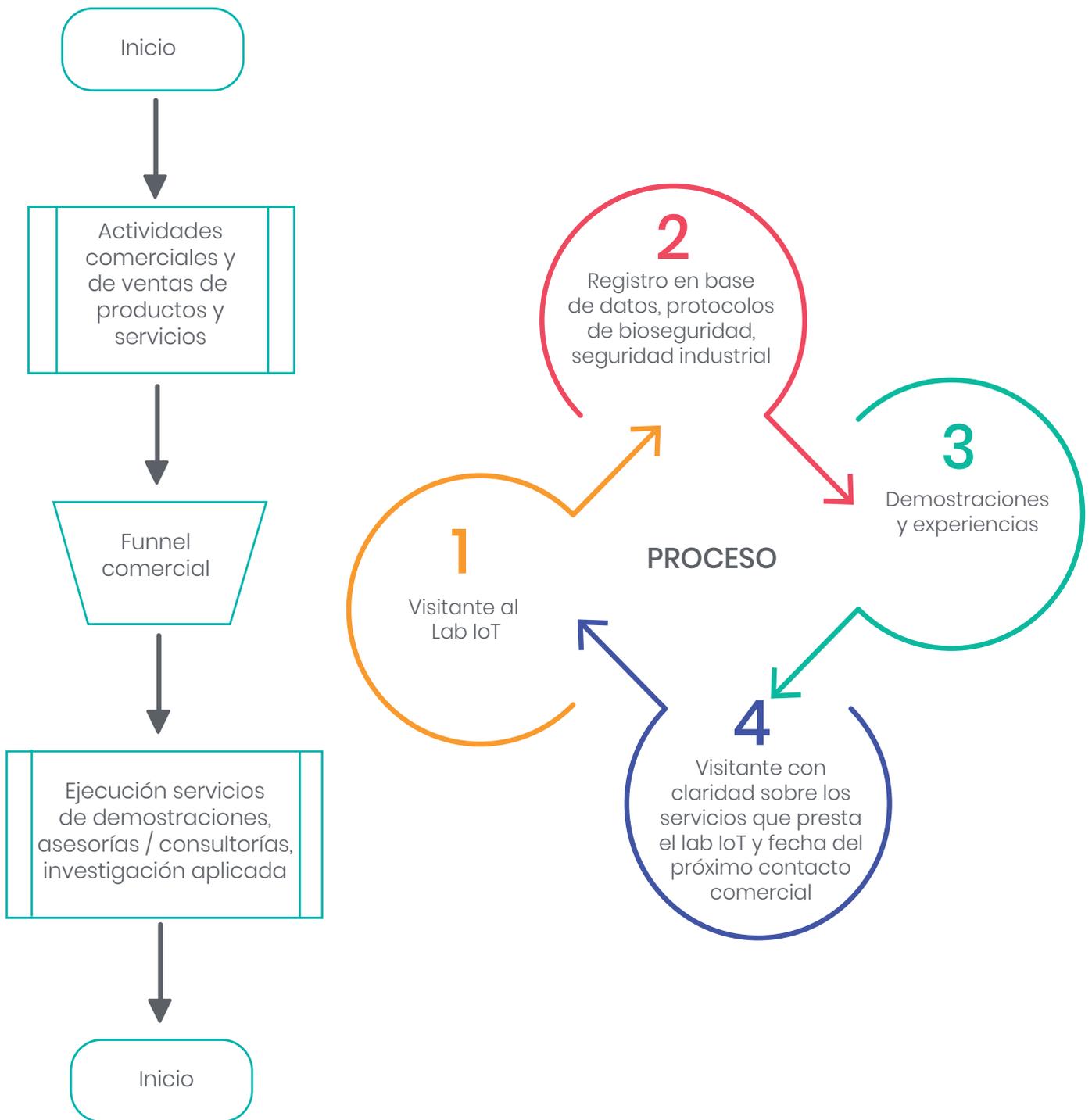
En el laboratorio de IoT y prototipado podemos ayudar a nuestros clientes por medio de nuestros servicios de consultoría desde la identificación de las necesidades y problemas, pasando por el producto mínimo viable, hasta el producto final puesto en el mercado, es decir, en todo el ciclo de vida de los productos y servicios. Con base en ello rediseñar, mejorar, o crear nuevos procesos, productos y servicios para nuestros clientes.



## 3.3.7 DEFINICIÓN DE PROTOCOLO DE ATENCIÓN



El protocolo de atención del laboratorio de IoT y prototipado, está representado por el siguiente mapa de proceso.



El inicio del protocolo de atención empieza por identificar los procesos del funnel de ventas del laboratorio de IoT y prototipado del Cidti 4.0



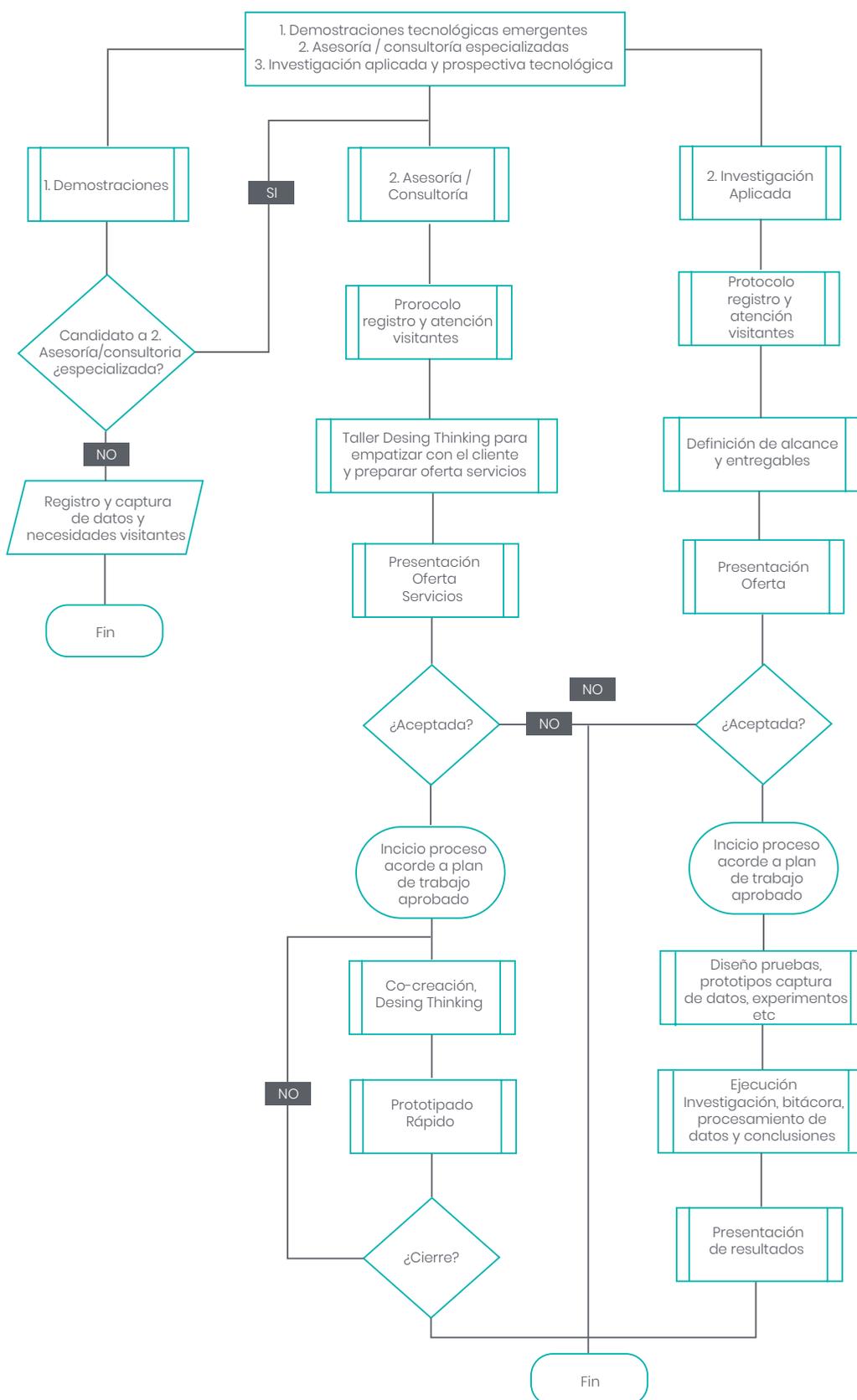
A. Leads: La labor comercial del laboratorio de IoT y prototipado empieza por el proceso de identificar los leads (interesados).

B. El filtrado de los leads determina los prospectos, sus posibles intereses y características. Con la labor comercial inicial, presentarles el Cidti 4.0 y el laboratorio de IoT y prototipado, con todo ello ofrecer los productos y servicios específicos del laboratorio de IoT y prototipado.

C. Una vez identificado el prospecto, se lleva al proceso indicado, es decir, se clasifica en demostración, asesoría/consultoría o investigación y prospectiva tecnológica.

Es importante identificar y ejecutar los procesos descritos en el funnel, ya que éstos nos permiten clasificar los prospectos de acuerdo a sus necesidades y expectativas, alineados a las fortalezas y debilidades del Cidti 4.0 y el laboratorio de IoT y prototipado con respecto a los planes estratégicos.

La salida del funnel es la entrada al siguiente diagrama de flujo.



## 3.3.8 CONDICIONES PARA USO DEL LABORATORIO

El laboratorio de IoT y prototipado se puede usar según las siguientes condiciones:

- Estar articulado en uno de los servicios ofrecidos por el laboratorio.
- Estar inscrito en uno de los programas de formación del laboratorio de IoT y prototipado.

Dependiendo del tipo de usuario que se acerque al laboratorio de IoT, universitarios (estudiantes, profesores, funcionarios, directivos), empresarios (empresa grande, mediana o pyme), agremiaciones, emprendedor, startup, funcionario público.

Si es la primera vez que nos visitan, se debe aplicar el siguiente protocolo.



### 3.3.8.1 CONTEXTUALIZACIÓN

- 1** Qué es la IoT y el Prototipado
- 2** Ejemplos y demostraciones de aplicaciones propias del laboratorio
- 3** Ejemplos de proyectos adelantados
- 4** Ventajas de la IoT y el prototipado

## 3.3.8.2 SONDEO Y CLASIFICACIÓN

Luego, se sondea a los visitantes sobre su procedencia y otros aspectos, para contextualizar más demostraciones y ejemplos de aplicaciones de la IoT y el prototipado.

Si los visitantes hacen parte de una visita general al Cidti 4.0, aquí termina este proceso, pero si los visitantes vienen específicamente para el laboratorio de IoT, se continúa de la siguiente manera:

- Demostraciones más específicas de acuerdo al plan de trabajo para los visitantes.
- Desarrollo de la agenda propia para este cliente.



Si los visitantes, hacen parte de un proceso de asesoría/consultoría, investigación aplicada, se debe aplicar el siguiente protocolo:

- Si es una persona que viene trabajando en el laboratorio, éste debe presentarse al encargado del laboratorio, registrar su asistencia y bitácora de trabajo cada vez que ingrese al laboratorio.
- Una vez terminada su actividad en el laboratorio, debe hacer entrega de los elementos, insumos y puesto de trabajo al que hubiese lugar, firmar la salida.
- El tiempo máximo establecido para el uso del laboratorio, depende del proyecto en desarrollo, de acuerdo a la programación del laboratorio.
- Mínimo una vez cada 15 días, ideal una vez por semana se debe hacer una reunión ejecutiva (presencial o virtual) con los diferentes usuarios para llevar el control de las actividades propias del su proyecto o servicio y para revisar procesos de mejora continua.

## 3.3.9 QUÉ MODELOS APLICA PARA USO DE LA TECNOLOGÍA

Para el uso de las diferentes tecnologías con las que cuenta el laboratorio de IoT y prototipado, se aplican los siguientes modelos de uso:

Para demostraciones guiadas por un técnico del laboratorio, es decir, el técnico es el encargado de manipular la tecnología ya que se asume que los visitantes no conocen la tecnología ni su manipulación adecuada.

Para capacitaciones: se desarrollan actividades previamente diseñadas acorde a los conocimientos de los estudiantes, por ello la manipulación es controlada por el personal técnico del laboratorio.

Para desarrollo, solo se permite la manipulación guiada y controlada por el personal técnico del laboratorio. Si se requiere de dispositivos para experimentar, se debe contar con la autorización del personal técnico del laboratorio.

Para desarrollo, solo se permite la manipulación guiada y controlada por el personal técnico del laboratorio. Si se requiere de dispositivos para experimentar, se debe contar con la autorización del personal técnico del laboratorio.

Los elementos entregados a las personas que usan el laboratorio, deben devolver los mismos al encargado del laboratorio una vez terminada la jornada.

Si el personal está desarrollando prototipos y debe dejar tarjetas ensambladas, se debe consultar con el personal técnico del laboratorio para verificar la existencia de más elementos en inventario para otros usuarios, de lo contrario debe desarmarlos o traer sus insumos.

Si el usuario del laboratorio daña o hace mal uso de la tecnología, debe responder por ellos, reponiéndolos.

Si un usuario extravía elementos del laboratorio, este debe reportarlo a el personal técnico del laboratorio, para tomar las medidas correspondientes, como denuncias o devolución de los elementos perdidos.

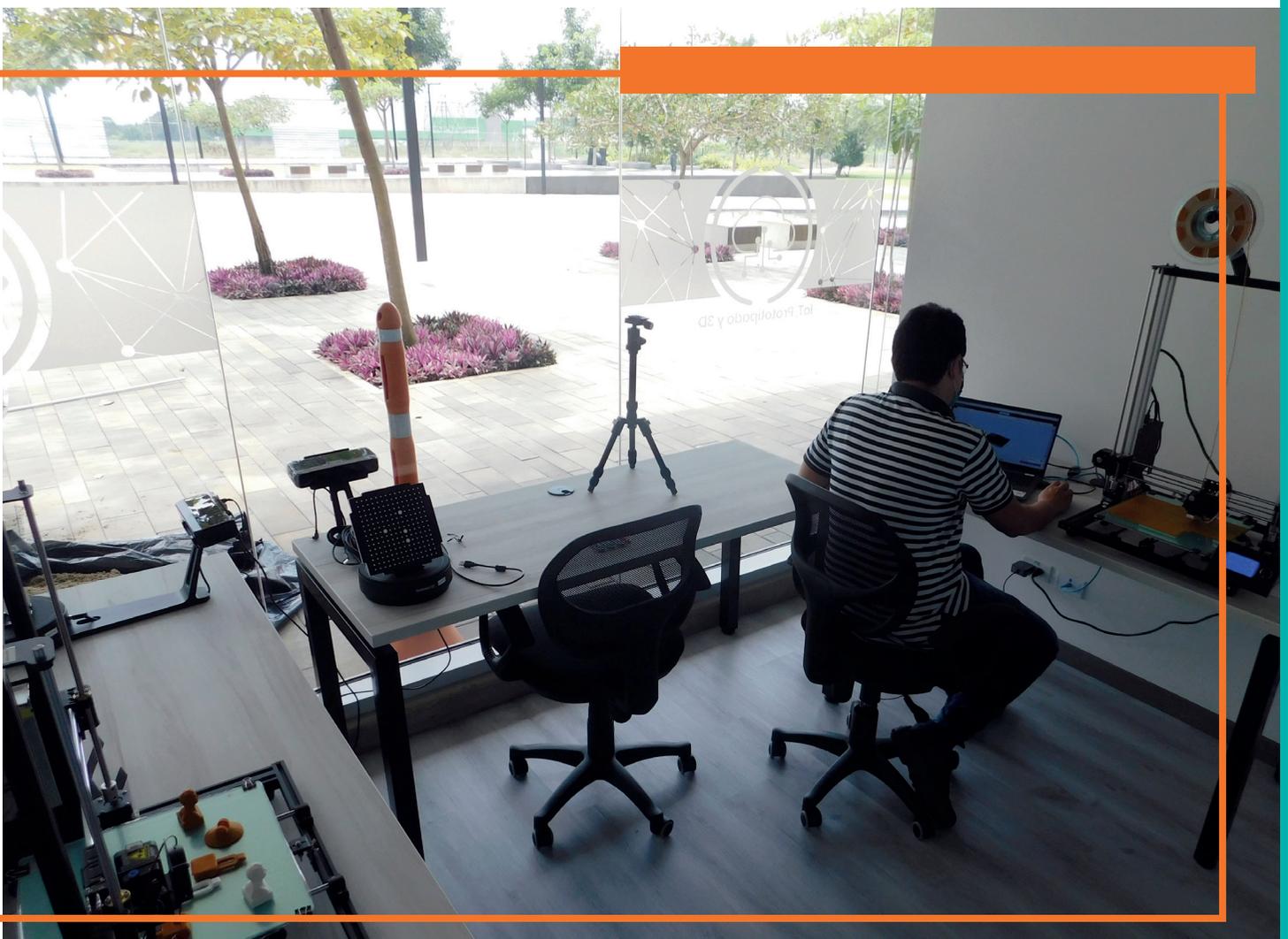
Si un usuario requiere retirar elementos del laboratorio para hacer pruebas fuera del laboratorio, se debe diligenciar el formato correspondiente de préstamo, con las condiciones y compromisos para ello.

Si un usuario debe ingresar sus propios elementos para el desarrollo de las actividades, éste debe informar al personal técnico del laboratorio, para evitar conflictos o confusiones con los elementos propios del laboratorio IoT del Cidti 4.0.

Si al final de un proceso de asesoría/consultoría diversos elementos tecnológicos propios del inventario del laboratorio de IoT del Cidti 4.0 quedan ensamblados o instalados en el producto mínimo viable, estos elementos deberán ser regresados nuevos al inventario del laboratorio por parte del usuario. Esto aplica si el servicio de asesoría/consultoría no incluye los materiales.

Para el caso de servicios de asesoría/consultoría que contemplen costos de materiales, se debe especificar la cantidad, ya que es posible que se consuman o dañen más elementos de los necesarios. En tal caso el usuario deberá reponer los que está por fuera de lo contratado.

Si el usuario manifiesta que desea quedarse con los montajes de los dispositivos IoT, deberá reponer los mismos, pero nuevos.



## 3.3.10 AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS 3 SERVICIOS



### Demostración de tecnologías emergentes

1. Diferentes tipos de sensores, comunicaciones digitales, uso de los datos y tecnologías emergentes
2. Tecnologías de comunicaciones inalámbricas
3. Metodologías de diseño y prototipado



### Servicios de asesoría y consultoría especializadas

1. Ideación y prototipado
2. Prototipos funcionales
3. Productos mínimos viables
4. Diseño de soluciones a la medida
5. Escalado de producción
6. Productos finales y validación de experiencias de usuarios



### Investigación y prospectiva tecnológica

1. Investigación aplicada por medio de la captura de datos relevantes
2. Investigación aplicada en el diseño y desarrollo de productos mínimos viables
3. Estudios de prospectiva de aplicaciones tecnológicas en diversos sectores industriales y sus ventajas futuras

La siguiente tabla resume los diferentes servicios del laboratorio de IoT y prototipado del Cidti 4.0.

Capacitaciones y entrenamientos	Entrenamiento a empleados, funcionarios, comunidad, profesores, en el uso de la IoT en sus puestos de trabajo articulados con programas de sensibilización, motivación e innovación abierta en empresas públicas y privadas.	Desarrollo de entrenamientos y talleres para operarios o funcionarios para que desde sus puestos de trabajo u ocupaciones propongan ideas de mejora.	Talleres prácticos
	Capacitaciones a funcionarios y empleados de empresas públicas y privadas por medio de talleres prácticos en alfabetización tecnológica, IoT, prototipado 3D, prototipado rápido, metodologías de innovación e ideación usando para ello la IoT.	Capacitaciones para alfabetizar a operarios o funcionarios en las tecnologías de vanguardia, desde la vivencia de experiencias en el Laboratorio de IoT y Prototipado, vivencia de la cultura Maker y la innovación.	Talleres prácticos en modalidad presencial y virtual, con metodologías basadas en problemas y en proyectos.
	Talleres prácticos de Design Thinking con tecnologías IoT y Prototipado 3D.	Talleres prácticos de experimentación de la metodología Design Thinking en el laboratorio de IoT y prototipado del CIDTI	Talleres presenciales y virtual
SaaS	Prestación de SaaS (software como un servicio) de pago mensual para el monitoreo de variables de producción, captura de datos específicos de procesos, usabilidad de productos y experiencia del cliente por medio de tecnologías IoT.	Servicio de pago mensual por los datos e información recopilada por medio de la IoT para datos específicos de los clientes, bajo la modalidad de alquiler de la tecnología, comodato de equipos. El servicio puede contemplar que el cliente compre los equipos y pague solo por los datos o información capturada, el cliente solo paga por los datos e información capturada y el despliegue tecnológico IoT lo hace el CIDTI así éstos son propiedad del CIDTI. este servicio está excluido de IVA.	Estructuración del servicio con base en requerimientos del cliente y diseño e implementación del servicio
Investigación Aplicada	Asesoría o consultoría para desarrollar procesos de investigación aplicada a empresas o academia usando la IoT como tecnología para la captura de los datos.	Utilizar las fortalezas del talento humano e infraestructura tecnológica del laboratorio IoT y del CIDTI para desarrollar procesos de investigación aplicada centrándose en la captura de los datos pertinentes como insumo de la investigación, usando para ello la IoT.	Reunión para conocer detalles de la investigación aplicada, alcance y demás detalles. Presentación de la propuesta técnico y económica del servicio.
Formulación de proyectos	Asesoría en la formulación de proyectos de carácter técnico que hagan uso de la IoT y el prototipado en core de los objetivos del proyecto a formular.	Asesoría en la formulación y estructuración total o parcial de proyectos de carácter público o privado que tengan componentes propios de la IoT, Prospectiva tecnológica, diseño de modelos de negocio basados en IoT, entre otros aspectos.	Para el desarrollo del proyecto se emplean medios virtuales y presenciales, talleres de co-creación, ideación y prototipado funcional para valoración de ideas basados en IoT, entre otros aspectos.

<b>Formulación de Proyectos</b>	<p>Consultoría en el planteamiento de retos tecnológicos y evaluación de soluciones basadas en IoT dentro de procesos de Innovación abierta para empresas privadas o públicas.</p>	<p>Los departamentos de Innovación de las empresas requieren de iniciativas de Open Innovation para sus empleados, el laboratorio de IoT y prototipado presta el servicio de diseño, desarrollo, implementación, seguimiento de iniciativas y retos tecnológicos para detectar propuestas de empleados o funcionarios para mejorar en tiempo, calidad, seguridad, materiales entre otros.</p>	<p>Talleres de co-creación y Design Thinking</p>
<b>Diseño y Prototipado</b>	<p>Servicios de asesoría y /o consultoría para el diseño de nuevos productos y servicios, mejora de productos y/o servicios, diseño de diferenciales de productos y/o servicios o para escalar la producción de bienes y/o servicios usando la IoT como componente fundamental.</p>	<p>Acompañamiento desde la ideación hasta el producto mínimo viable.</p>	<p>Talleres de co-creación, diseño, desarrollo y prototipado. Visitas de campo vivenciales, metodología Design Thinking.</p>
	<p>consultorías especializadas para empresas privadas, empresas públicas y academia en procesos de prototipado de soluciones basadas en IoT.</p>	<p>Consultoría desde la ideación, diseño y prototipos funcionales para necesidades específicas de los clientes, tanto en productos como en servicios basados en IoT.</p>	<p>Talleres de co-creación, diseño, desarrollo y prototipado. Visitas de campo vivenciales, metodología Design Thinking.</p>
	<p>Consultorías en el Diseño, desarrollo de prototipos de productos mínimos viables y productos finales basados en IoT, para empresas, startups, entidades del estado, universidades.</p>	<p>En conjunto con el cliente, hacer el proceso de co-creación de los productos mínimos viables y vendibles, validación y testeo de los productos en mercados reales.</p>	<p>Talleres de co-creación, diseño, desarrollo y prototipado. Visitas de campo vivenciales, metodología Design Thinking. Test de productos en mercados reales.</p>

### 3.3.11 DESCRIBIR EL LABORATORIO EN TÉRMINOS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES Y RETOS

## FORTALEZAS

- \* Talento humano con formación técnica y académica y experiencia profesional en las tecnologías propias del laboratorio de IoT y prototipado.
- \* Fortaleza en la ideación y prototipado de soluciones a la medida de los clientes, enmarcados en los conceptos de territorios inteligentes, es decir, con el balance entre la comunidad, el medio ambiente y los mercados.
- \* Generación de nuevos negocios y modelos de negocios innovadores
- \* Fortalezas en la validación de conceptos de productos y soluciones.
- \* Flexibilidad y capacidad de adaptación en entorno cambiantes.

01

## OPORTUNIDADES

- \* De convertirnos en el laboratorio dónde “están pasando cosas” que aportan a que la región y Colombia sea un territorio inteligente e innovador.
- \* Para la generación de oportunidades en el diseño y prototipado de soluciones y productos para empresas y entidades.
- \* Generar ventajas competitivas a las empresas y nuestros clientes.
- \* Aportar en la transformación digital de las empresas y estado.

02

## RETOS

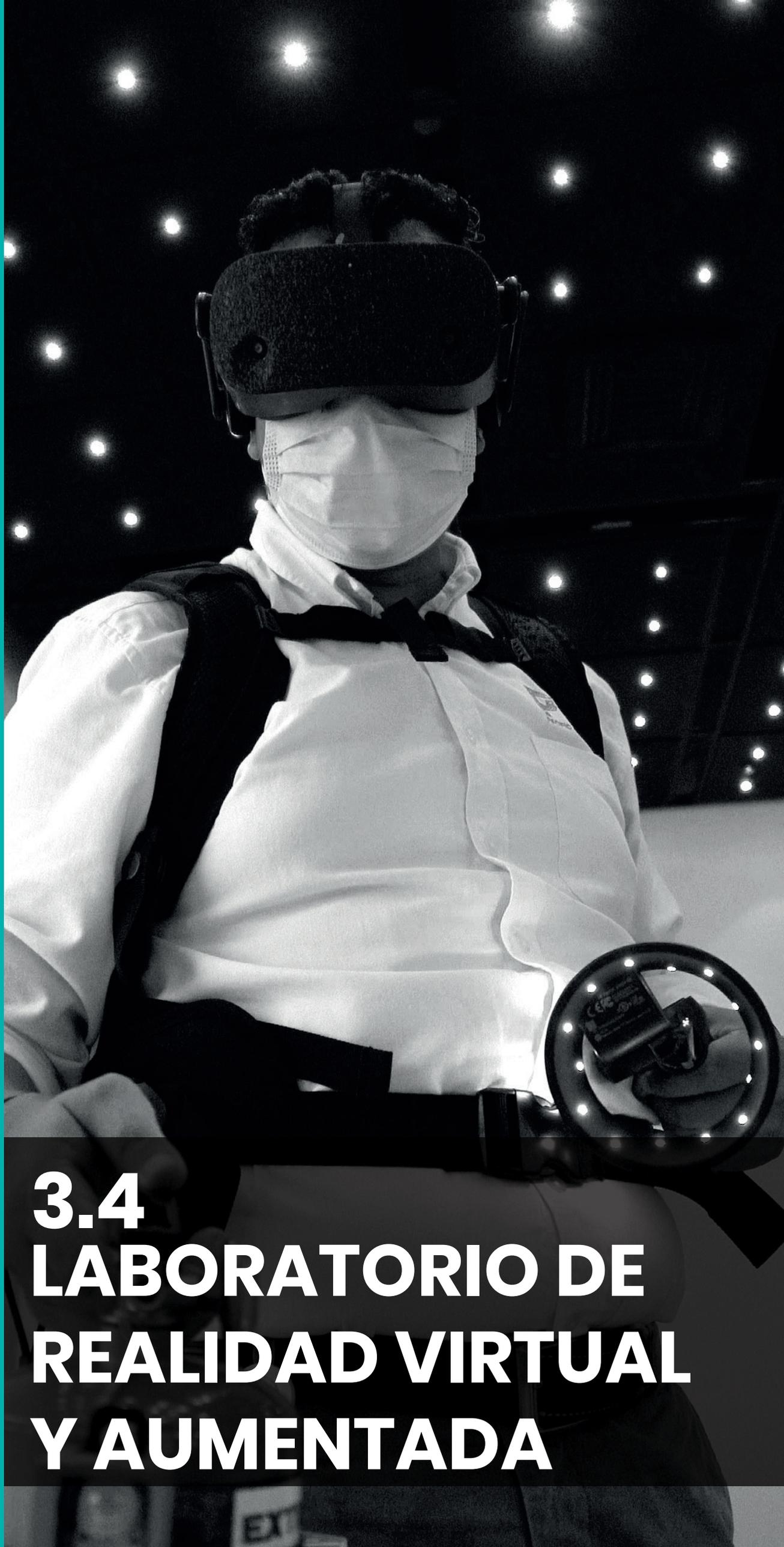
- \* Estar a la vanguardia la tecnología y de las necesidades de las empresas del siglo 21.
- \* Ofrecer servicios pertinentes a las necesidades y contextos regionales y mundiales.
- \* Ser reconocidos como el laboratorio articulador para todos los proyectos del centro de innovación y desarrollo para la transformación digital y la industria 4.0 que le permite al Cidti ser reconocido a nivel mundial por su eficacia y pertinencia para el desarrollo de la tecnología IoT.
- \* Registrar patentes de innovación basadas en la IoT

03

### 3.3.12 LÍMITES DEL LABORATORIO DE IOT Y PROTOTIPADO DEL CIDTI EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO.

1. Acompañamos a nuestros clientes en todo el ciclo de vida de sus necesidades, es decir, desde el entendimiento de sus necesidades, hasta la solución de las mismas y manteniendo contacto post venta. “un cliente es el que contrata tus más de una vez.”
2. En los procesos de formación y entrenamiento especializado (No estándar) acompañamos desde la creación del curso, planteamiento de objetivos y resultados de aprendizaje, planeamiento de recursos, estrategias metodológicas y didácticas, la ejecución y evaluación de actividades de enseñanza aprendizaje y valoración de resultados.
3. Para los procesos de formación y entrenamiento estándar, desde la inscripción hasta la evaluación del aprendizaje.
4. En asesoría y consultoría vamos desde la ideación, pasando por el producto mínimo viable, hasta el producto final con test en entornos reales.
5. En venta de productos y servicios, vamos hasta el producto mínimo viable y vendible.
6. En procesos de investigación aplicada, desde el planteamiento de los objetivos y alcance de la aplicación de la IoT en el proceso de investigación, hasta la entrega de los datos y resultado de las mediciones.

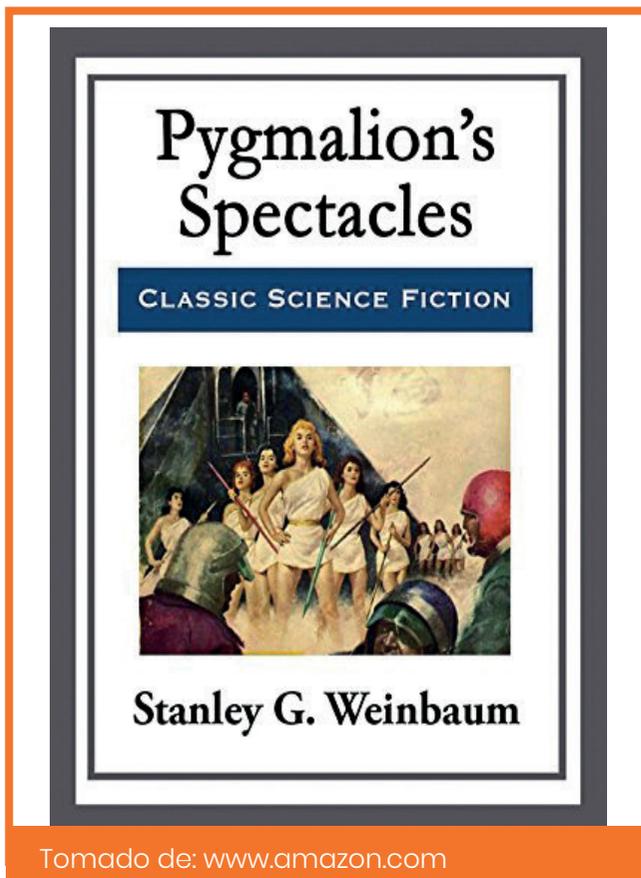
# 3. NUESTROS LABS



## 3.4 LABORATORIO DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

## 3.4.1 ESTADO DEL ARTE

Un primer concepto de realidad virtual es el que está vinculado a la obra de ciencia ficción de principios del siglo XX, *Pygmalion Spectacles* de Stanley G. Weinbaum (1935) en la cual Dan Burke el protagonista, conoce al profesor Albert Ludwig, quien inventa unas gafas que le permiten interactuar con unas películas de manera que le permitía



interactuar través de todos los sentidos, con el contenido de dichas películas como lo exponen (Rubio & Gértrudix, 2016): En la obra, el protagonista conoce a un inventor que desarrolla un sistema inmersivo de visionado de películas y de simulaciones, donde no solamente se puede ver y oír el contenido digital, sino que también es posible interactuar de manera táctil u olfativa (Rubio & Gértrudix, 2016, pág. 3) Del mismo modo la idea de realidad virtualidad ha ido creciendo y alimentándose con los años, desde las ideas de Weinbaum, pasando por los planteamientos de Iván Sutherland, hasta nuestros días con la creación de las Oculus Rift, el Google CardBoard y la creación de contenidos de RV por parte de varias empresas, además de la creación de cámaras que permiten capturar vídeos y fotografías en formato 360°, no obstante ha mantenido elementos fundamentales a lo largo de los años, que se evidencian dentro de la polisemia de definiciones que a lo largo del tiempo han

ido acumulando, Según Roehl citado por (Escartín, 2000) :“La Realidad Virtual es una simulación de un ambiente tridimensional generada por 9 computadoras, en el que el usuario es capaz tanto de ver como de manipular los contenidos de ese ambiente” (Escartín, 2000, pág. 16).

Para otros la Realidad Virtual es mucho más que un entorno generado por computador que se puede transitar; es también la posibilidad de interactuar con dicho entorno y ser recorrido de manera periférica, al mismo tiempo que genera la sensación y existencia en ese lugar, como lo explican Manetta C. y R. Blade citados por España et al (S.f.)

“Realidad virtual: un sistema de computación usado para crear un mundo artificial en el cual el usuario tiene la impresión de estar y la habilidad de navegar y manipular objetos en él”. (España, García, Fernández, González, & Fachal, s.f) La Realidad virtual es también la posibilidad de no solo el desplazamiento dentro del espacio simulado, logrando que el usuario se mueva sin cambiar su ubicación física, sino también la posibilidad de que pueda desplazarse hacia otros lugares; a su vez se presenta como la posibilidad de viajar también a través de otra medida, como lo es el tiempo, tal como lo expone Sacristán citado por (Martínez, 2011): La RV es lo más parecido que tenemos a la Máquina del Tiempo, en tanto que nos permite recrear virtualmente cualquier tipo de espacio en tres dimensiones y situarlo en cualquier época, incluso en el futuro, con un grado de realismo completamente creíble (Martínez, 2011, pág. 6)

## Tipos de Realidad Virtual

Existen distintas descripciones y tesis sobre la RV (realidad virtual) pero se establece que su definición está entorno a la relación del usuario que accede a ella y la creación de entornos interactivos artificialmente generados por lenguaje de computadora que se traduce en sensaciones que puedan ser percibidas como reales, al igual que lugares con características específicas según la elección del usuario o de los

desarrolladores; Todas las definiciones tienen en común tres conceptos importantes, la inmersión, la interactividad y la imaginación que son las tres nociones fundamentales que forman el triángulo de la de la realidad virtual.

La inmersión es la que permite al usuario entrar en contacto con la realidad virtual, pasando de la realidad que conocemos a una realidad simulada, este concepto es el que define los tres tipos generales de realidad virtual, la no inmersiva, la semi-inmersiva y la de inmersión total.

\* La realidad virtual no inmersiva es la categoría en la que se encuentran la mayoría de videojuegos, en ella solo es necesario un computador o una pantalla, que proporciona las imágenes y sonidos de

a través de pantallas estereoscópicas.” (Flores, Camarena, & Avalos, 2014, pág. 92)

\*La inmersión total es la que más ha sido desarrollada en los últimos años con aplicaciones enfocadas para el entretenimiento y la educación, es la que implica el uso de un casco o gafas que proporcionan una desconexión de la realidad, brindando una inmersión mayor que otorga una vista periférica personal para el usuario. Como lo expone (Zapatero , 2011): “Equipos tanto de entrada como de salida que nos van a proporcionar la sensación de estar rodeados por un mundo alternativo cada vez más real tanto en términos de navegación y manipulación como de inmersión” (Zapatero , 2011, pág. 17).

Otro concepto que hace parte del triángulo de realidad virtual es el de Interactividad,



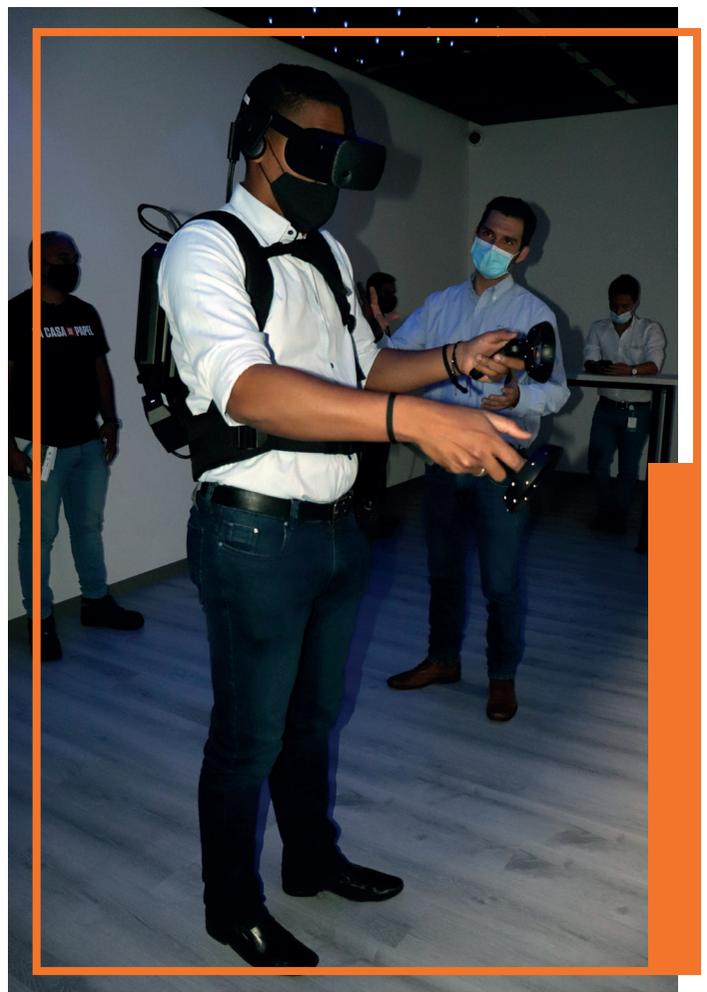
un entorno creado en computador al que el usuario accede a través del joystick y el teclado, o el control, tal como ocurre como muchas de las consolas de videojuegos o los computadores personales o tabletas en la actualidad.

\*La realidad virtual semi-inmersiva va un paso más allá y buscar brindar sensaciones periféricas para el usuario un poco más reales, como lo exponen Cruz et al (2014):” Sistema de realidad virtual semi-inmersiva: intenta proporcionar a los usuarios una sensación de estar inmersos ligeramente en un entorno virtual; se realiza en general mediante diferentes tipos de software y

es lo que permite al usuario relacionarse con el entorno virtual, ya sea observador o percibiéndolo a través del sentido de la vista, incluso el tacto incluso y el olfato, de manera que el usuario interactúa con él, lo que genera unas respuestas de los sentidos a través de su estimulación mediante la simulación, buscando que esta estimulación y estas respuestas sean generadas con la misma velocidad que se darían en medidas de tiempo real.

# Características de la Realidad Virtual

La realidad virtual posee características dentro de los sistemas que se usan en la realidad virtual, entre ellos están la manipulación, la cual es la que permite interactuar con objetos, dentro de los entornos virtuales, esta acción puede realizarse a través de guantes o del uso de controles, teclado o joystick según el tipo de realidad virtual. Otra característica es la de navegación, es la cual permite recorrer los entornos virtuales, a través de fotos o vídeos en formato de 360°, esta navegación se puede realizar mediante una libre elección, donde el usuario puede elegir hacia dónde dirigirse, lo que también está determinado por las mismas físicas o posibilidades que brinda el programador o los recorridos, en contraste con los paseos virtuales, que son rutas determinados que establecen dentro del mismo entorno virtual, foto o vídeo en formato de 360° (Zapatero, 2011, págs. 18-19). Estas características son las que permiten estimular los factores psicológicos periféricos, los cuales estimulan al cerebro a través de sensaciones que simulan la realidad lo que genera una respuesta de aceptación y habitabilidad de esos entornos virtuales, creando mayores posibilidades para que el usuario pueda relacionarse con el entorno e interactuar con él, lo cual también está determinado por los distintos tipos de mundos virtuales dentro del concepto de la realidad virtual.



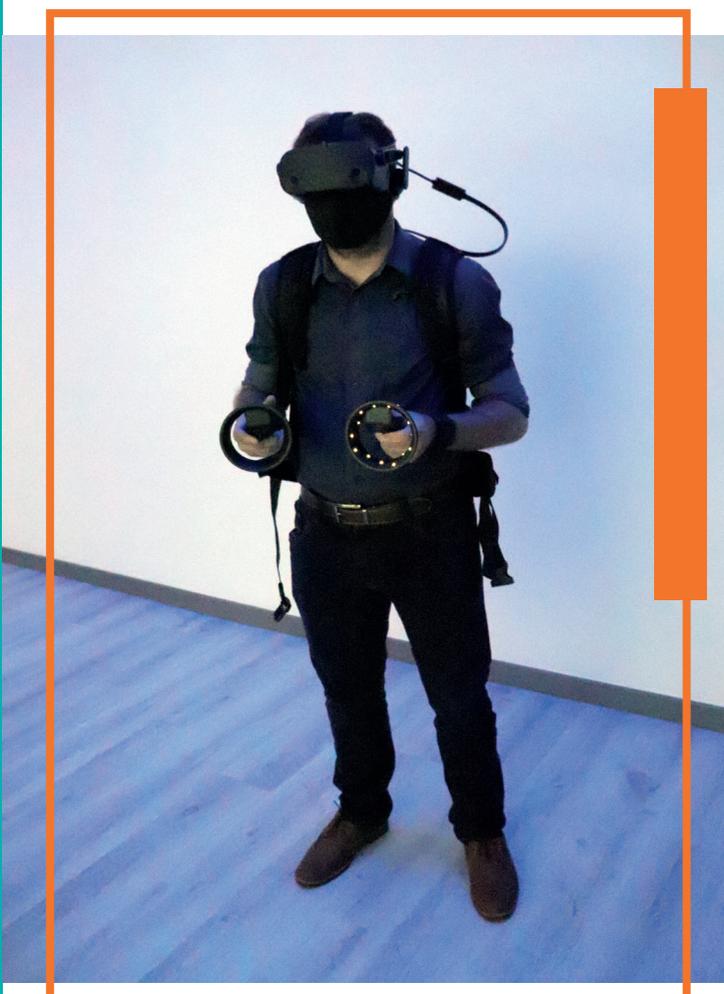
## Tipos de Mundo Virtuales

Existen tres tipos de mundos virtuales, a los cuales el usuario tiene acceso.

**El primero** es un mundo donde no hay interacción con el sistema ni movimiento con los objetos. A través de los sentidos el usuario percibe este mundo de manera periférica lo que le permite solo explorarlo.

**El segundo** es el mundo real, este el usuario puede interactuar de la misma manera en que lo hace a diario con su propia realidad, este mundo le permite simular "sensaciones hápticas a los sentidos kinestésicos, esto es simular sensaciones basadas en el contacto a otros sentidos además de los visuales y auditivos, como el tacto o el equilibrio" (España, García, Fernández, González, & Fachal, s.f), este mundo o entorno virtual simula las físicas y atributos que tiene la realidad hasta cierto punto.

**El tercer** es el de mundo fantástico, este permite al usuario al igual que el anterior simular su realidad a través de las sensaciones típicas, pero también permite realizar acciones irreales o casi imposibles, como saltar muy alto, correr muy rápido, alterar las físicas que conocemos dentro de la realidad, también expone posibilidades a las que no se tiene acceso, como viajar al espacio o a otros mundos.



## Tipos de Conexión Entre el Usuario y el Mundo Virtual

Para acceder a estos mundos existen distintas formas de conexión o interfaz entre el usuario y los entornos virtuales, como los sistemas de ventanas, los cuales no son inmersivos y funcionan mediante una pantalla de un ordenador, un teclado y/o un mouse, tal como funcionan muchos videojuegos de computador tal como funciona en las consolas tradicionales. Otro tipo de conexión es el que se da por medio de la cabina de simulación donde el usuario ingresa a un espacio adecuado con pantallas que simulan una situación ajena a los que está ocurriendo en realidad, este tipo de conexión es usada en la actualidad

diseñados en computador, usando fotos o videos en formato de 360°; este tipo de simulaciones se realizan en primera persona y se enfocan en la estimulación periférica del usuario. Aquí el usuario realiza las acciones por sí mismo, los más populares y usados en la actualidad son Oculus Rift, las gafas Vr de Samsung y las Google CardBoard, que utilizan imágenes estereoscópicas para simular la sensación visual de presencia para el usuario, pero para llegar hasta este punto fue necesaria la evolución tanto de las tecnologías como de los contenidos de realidad virtual, los cuales serán explicados a continuación a través de un recorrido histórico de la realidad virtual.



Tomado de: AeroExpo

por los pilotos para simular horas de vuelo en tiempo real.

También existe el mapeo por vídeo el cual consiste en la grabación del usuario y su introducción e interacción con el entorno virtual simulado, un ejemplo de esto es el juego Eye Toy de Sony y el sistema de Telepresencia, el cual conecta al usuario con sensores que le permiten manejar un equipo a distancia, tal como ocurre con operadores de los distintos robots que recorren el planeta Marte. Otro sistema es el que se usa en los dispositivos personales que les permiten a los usuarios una inmersión dentro de entornos virtuales

## Historia de la Realidad Virtual

Durante varios años, la búsqueda de tridimensionalidad en la imagen se implementó en el cine y en otros ámbitos, pero fueron acercamientos parciales que no estaban relacionados con la idea que encerraba la realidad virtual, hasta que en 1958 la compañía Philco Corporation (empresa pionera en la construcción de radios y televisores) empezó a buscar la manera de crear un sistema de realidad virtual, que a través de entornos artificiales y movimientos periféricos de la cabeza le

permitiera adquirir la sensación de inmersión y fueron dos empleados de dicha empresa quienes en:



\* 1961-Crearon el primer prototipo de casco de Realidad Virtual. Este era HMD (Head Mounting Display o Helmet Mounting Display)

\*Morton L. Heilig registra la patente de la máscara telesférica, la cual fue un adelanto para su época de casi 60 años, es una máscara que proyectaba una película en una superficie semi-esférica, mostrando imágenes periféricas que simulaban imágenes en 3D, incorporando también sonido, aromas, viento y variaciones en la temperatura etc.

\* 1962- Heilig, inventa la máquina sensorama patentada esta incorporaba vibraciones en la silla creando una mayor inmersión dentro de las películas que el mismo Heilig creaba y a las que les incorporaba los efectos dentro de la máquina Sensorama.

\* 1964 -Emmet Leith crea la primera imagen tridimensional, tomando como base los estudios de Denis Gabor.

\* 1968 - en la creación del primer casco de realidad virtual, Head Mounted Display Three Dimensional (También conocido este proyecto como "la espada de damocles") Sutherland junto a David Evans y en colaboración con uno de sus estudiantes Bob Sproull.



\* 1970 -Donald Vickers Crea Boom, Binocular Omni Orientation Monitor.

\* 1971 -el Reino Unido empieza a desarrollar simuladores de vuelo con pantallas gráficas, pero sería en 1972 que General Electric, desarrollaría el primer simulador de vuelo en tiempo real con gráficos que aún eran de baja calidad.

\* 1972 Donald Vickers crea un sistema de grafico de computación, el Sorcerer's Apprentice: Head-Mounted Display and Wand (Donald Vickers), el cual usaba un casco con una pantalla incorporada sobre la cabeza y un elemento en forma de vara en la mano, lo que le permitía crear objetos alámbricos en tercera dimensión que solo eran visibles a través de los lentes del casco, lo que brindaba la sensación de percibirlos alrededor.

1977 - Daniel Sandin, junto a Tom Defanti, Investigador de gráficos por computador, diseñan el guante Sayre, (Sayre Glove)funcionaba con sensores de luz con tubos flexibles que utilizan una fuente de luz externa y una fotocelda en el otro extremo, a medida que las falanges se usaban y la luz disminuía esto le proporcionaba una medida de flexión al guante, lo que permitía a su vez reconocer los movimientos de la mano del usuario.

1979 - Eric Mayorga Howlett físico e inventor, crea el LEEP (Large Expanse Extra Perspective) una perspectiva óptica mejorada.



## AÑOS 80

\* 1981 el profesor e inventor Thomas Funes crea la primera cabina de simulación de vuelo.

\* 1982, la empresa VPL Research, empresa formada por Thomas Zimmerman, Inventor de un guante que utiliza sensores ópticos y Jaron Lanier quien acuñó el término de realidad Virtual mejoran el guante y venden el proyecto a empresas gubernamentales norteamericanas, tales como la NASA y el Pentágono.

\* 1983 Gary Grimes, de Laboratorios AT&T crea el guante de Bell, primer guante que reconoce las distintas posiciones de la mano.

\* 1985 el profesor Scott Fisher Desarrolla el casco VisioCasco el cual se establece como la base práctica de la implementación de visores estereotípicos dentro de la realidad inmersiva.

\* El centro Ames, se crea el primer sistema completo de interacción entornos virtuales, el cual incluía un casco tipo Leep, un sistema especializado de sonido, sensores magnéticos de posición y orientación, además de guantes VPL.

\* Es creado VIVED (Visual Environment Display System) por Mike, MC Greevy y Jim Humpries, en colaboración la NASA, las cuales son las primeras estaciones de bajo costo para la época, que poseían sensores de posición en el casco de RV, estas estaciones estaban enfocadas en el entrenamiento de los astronautas.



## AÑOS 90

\* La compañía W. Industries desarrolla la recreativa "Virtuality" y la instalan en varios salones de EE.UU. la cual constaba de un casco un controlador y una especie de pedestal, el cual permitía el movimiento dentro del entorno virtual.

\* La universidad de Illinois, Chicago, ideó el concepto de una habitación con gráficos proyectados desde detrás de las paredes y suelo, apareciendo CAVE (Cave Automatic Virtual Environment)." (Stoker, 2013)

## En la Actualidad

Los enfoques en tecnología y en desarrollo de contenidos han servido para el aprovechamiento de las tecnologías actuales de realidad virtual, las cuales han sido aprovechadas en distintos campos, entre ellos, sociales, de entretenimiento, educativo incluso también para empezar a brindar la oportunidad de la aplicación de teorías relacionadas con la neurociencia, como es el caso de la relación entre realidad virtual y plasticidad cerebral.

A partir de los anteriores resultados, el mercado se ha enfocado en desarrollar cascos o gafas de realidad virtual que son diseñadas especialmente para esta tecnología, y tener una pantalla que se monte justo delante de tus ojos. Hay dos tipos de gafas, las que tienen su propia pantalla incorporada como las Oculus Rift o las que necesitan que incorpores un smartphone para hacer de pantalla, como por ejemplo las Gear VR de Samsung.

Por lo general, cuando tienes unas gafas en las que la pantalla es el propio móvil, el smartphone también hace las veces de ordenador gestionando todo lo que ves. El resto de modelos suelen conectarse a un ordenador portátil o de sobremesa para que sean ellos quienes se encargue de cargar y mover el entorno virtual.

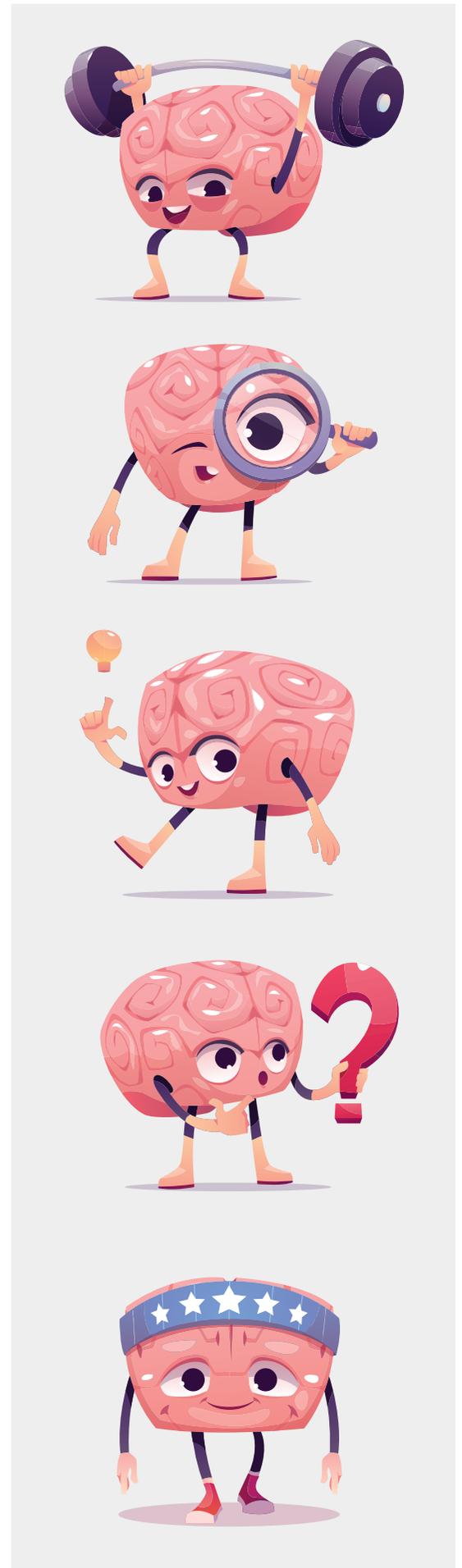
Las gafas de realidad virtual te cubren los ojos de manera que sólo puedas ver lo que hay en pantalla. Tienen unos sensores que reconocen el movimiento de tu cabeza, de manera que cuando la gires hacia un lado hagas el mismo movimiento dentro del mundo o menú virtual en el que estás. Además de las gafas también, es recomendado tener unos auriculares para conseguir una experiencia más inmersiva.

## Realidad Virtual Inmersiva y Plasticidad Cerebral (o Neuroplasticidad)

El término plasticidad Cerebral, como lo expone la profesora Chumbarayco Pizarro, es un proceso neurobiológico relacionado con el desarrollo cognitivo de los individuos, que surge de la neurociencia la cual tiene su origen en culturas griegas y egipcias, que se enfoca en “entender los mecanismos y estrategias para comprender y generar aprendizajes significativos, así como estudiar el funcionamiento de la mente y de qué forma se crean nuevas conexiones entre las neuronas cuando aprendemos cosas nuevas.” (Chumbirayco, 2017)

El término plasticidad cerebral fue acuñado por el médico especializado en anatomía Ramón Cajal, quien el en año 1894 en un Congreso médico en Roma explico el término cómo (Aprendemas, 2015) “resultado del ejercicio y entrenamiento cerebral las conexiones entre neuronas podían ser cambiadas y multiplicadas.” (Aprendemas, 2015) Cajal exponía que la plasticidad cerebral se daba en distintas medidas a lo largo de distintas etapas de la vida, pero creía que en la vejez la neuroplasticidad cerebral desaparecía, algo que en años posteriores se refuto con nuevos descubrimientos, realizados por otros investigadores, cómo el neurocientífico Michael Merzenich, quien descubre que los mapas mentales que son los responsables de procesamiento de la información en el cerebro, no son estáticos sino que con el ejercicio adecuado pueden aumentar sus fronteras, demostrando que la plasticidad cerebral siempre estará a lo largo de la vida.

En la actualidad se define la Plasticidad Cerebral o Neuroplasticidad, como el factor biológico que permite el aprendizaje a través del uso de la imaginación, el estímulo y la visualización, los cuales son características elementales dentro del mismo proceso de aprendizaje; elementos en los que se centran la RVI la cual potencia procesos con la estimulación cognitiva, cómo lo explica (García, 2009) “El ser humano cuenta con una serie de capacidades (cognitivas, funcionales, motoras, emocionales y psicosociales) que le permiten su adaptación al entorno y dar respuesta a las exigencias de éste.” (García, 2009).



## 3.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO

### 3.4.2.1 EQUIPOS Y SOFTWARE

CANTIDAD	EQUIPOS Y SOFTWARE
4	Visores
20	Tracker lente óptico
8	Tracker Socket inalámbrico
10	Tracker Socket usb brazalete
7	Tracker Socket usb lente óptico
20	Tracker Socket usb rastreador
4	Equipo computo desktop core i9
3	Computador tipo torre
1	TV de 49 Pulgadas
1	Equipo dentro de control PC + Monitor y Wifi
4	Mochilas VR
4	HP Reverb virtual reality leap motion
1	Licencia de Software
50	Nodos Wifi interconectados placas techo
200	Cableado fuente alimentación tipo fibra óptica
50	Placas techo sala inmersiva, luz infraroja interconectadas nodos y cableado

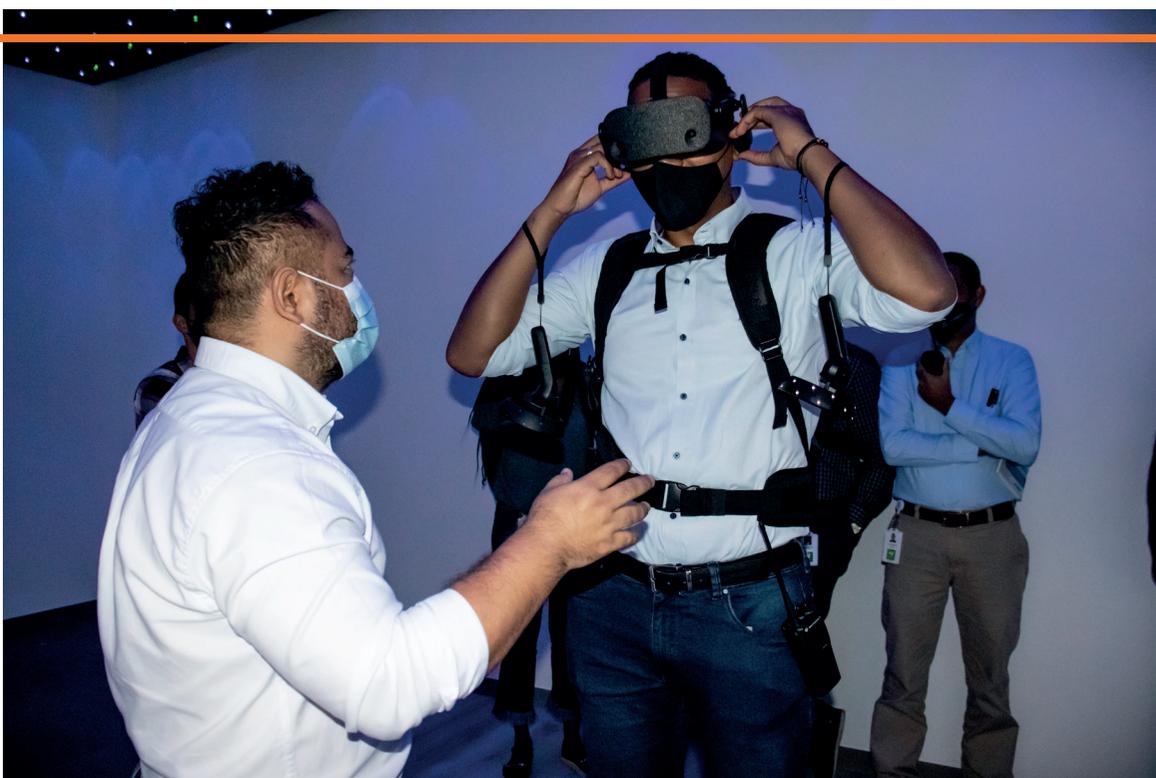
## 3.4.2 DESCRIPCIÓN

La actividad del laboratorio se centra en el desarrollo de herramientas, entornos de visualización y aplicaciones basadas en Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Mixta, teniendo en cuenta la interacción natural con los entornos digitales, el seguimiento completo de personas y elementos dispuestos en la sala, las técnicas de visión artificial, la visualización y el análisis de datos aplicado a la solución de problemas y retos de la industria 4.0. Con lo anterior se busca fomentar la transformación digital en todos los sectores entre los que se encuentran la salud, la educación, el turismo, la agricultura, el gobierno, la seguridad y vigilancia, entre otros; Para con ello consolidar la apuesta por la transformación de territorios inteligentes y sostenibles a través de una mejor planificación, ejecución, control y evaluación de las actividades.



El laboratorio de Realidad Virtual y Aumentada del Cidti 4.0, cuenta con una sala de demostración guiada por personal experto y especializado en el uso de las tecnologías de realidad virtual y aumentada, quienes brindan al usuario opciones para experimentar múltiples dinámicas y ejercicios de interacción con entornos digitales creados para el uso y apropiación de estas nuevas tecnologías, los entornos virtuales logran crear en el participante una experiencia multisensorial la cual los hace percibir como real todas las acciones que llevan a cabo con el entorno virtual y a través de estos ejercicios de interacción podrán aprender de las tecnologías, de su uso y cómo pueden mejorar sus actividades mediante el aprovechamiento de recursos tecnológicos, en caso de que sea necesario una demostración específica y de acuerdo a las necesidades y requerimientos acordados entre el usuario y el Cidti 4.0, se desarrollará un proyecto que dé respuesta a dicha necesidad de demostración tecnológica.

El laboratorio cuenta con tecnologías de punta como lo son, visores de realidad virtual HP Reverb, estaciones de trabajo móviles HP VR Backpack G2, Sistema de seguimiento VR, techo panelado con red de sensores y nodos wifi, lo que permite gestionar múltiples configuraciones para hacer que los usuarios puedan a través de sensores, interactuar con objetos dispuestos en la sala y verlos simulados en el entorno virtual. De igual manera el laboratorio cuenta con potentes equipos de desarrollo configurados especialmente para la creación de contenidos de realidad virtual, aumentada y mixta, que den respuestas a las necesidades de la industria 4.0. La sala de demostración está distribuida en: un espacio de administración, coordinación y desarrollo, un espacio de simulación e inmersión y un espacio dispuesto para espectadores quienes también vivirán una nueva experiencia, a través de la observación de los usuarios que realizan la inmersión virtual, pantallas y diferentes luces y elementos dispuestos en el laboratorio.



### 3.4.3 OBJETIVO

Contribuir a la transformación digital del tejido empresarial tradicional y el descubrimiento de nuevos negocios a través del uso de las nuevas tecnologías



### 3.4.4 PROPÓSITO

Fomentar el uso de las tecnologías de realidad virtual, aumentada y mixta en las empresas para impulsar la industria 4.0



***El Laboratorio de Realidad Aumentada tiene como meta***

Fomentar el uso de la realidad virtual y aumentada en la industria, como apoyo para la transformación digital a través de una mejor planificación, ejecución, control y evaluación de las actividades usando las tecnologías emergentes

## 3.4.5 ALCANCE



Inicia con la prestación de servicios de demostración y consultoría, mediante los cuales se le entrega a los usuarios, las empresas, la academia, la industria o sector, la posibilidad de acercar el uso de las nuevas tecnologías a sus procesos, mediante la realización de pruebas, capacitaciones y/o simulaciones haciendo uso de los recursos, experiencia y experticia del laboratorio, y finalmente gracias a la experimentación e investigación se logre el desarrollo de prototipos o proyectos que permitan dinamizar la transformación digital y promover la industria 4.0

## 3.4.6 PROTOCOLO DE ATENCIÓN

Las visitas presenciales al laboratorio se agendaron de acuerdo al cronograma establecido por el coordinador de laboratorios y se permitirá a los usuarios solicitar cita a través de la sección de eventos del portal web institucional. Los tipos de visita son:

Demostraciones de la tecnología (showroom).

Acompañamiento de proyectos de investigación y transformación digital.

Desarrollo de proyectos de investigación aplicada y prospectiva tecnológica

Talleres de formación especializada

# Restricciones

No se permite el ingreso de maletines, bolsos, morrales, etc.	No se permite el ingreso y uso de cámaras de video, fotográficas, etc.	No se permite el consumo de alimentos, bebidas, etc.	El ingreso y salida de la sala de demostración será en el tiempo determinado para el
---	--	--	--

El ingreso de los usuarios se realizará de manera controlada y unitaria, cada usuario debe firmar el formato de visita incluyendo los términos y condiciones para el uso del laboratorio.

- Cada usuario que desee realizar la inmersión, recibirá instrucciones de comportamiento en la sala de demostración.
- Una vez el usuario ingrese a la sala de demostración se le instalará por parte del líder del laboratorio o personal idóneo del Cidti 4.0, los equipos de inmersión necesarios para realizar la jornada de demostración.
- De acuerdo al tipo de visitante, se brindará un enfoque especializado respecto a sus expectativas, teniendo en cuenta las necesidades de los actores de la cuádruple hélice:



## *Comunidad*

Se realizará una exposición de introducción a los usuarios para que conozcan de las nuevas tecnologías, su uso y las potencialidades que brinda el aprovechamiento de estos recursos en las diferentes actividades que se realizan a cada día, como el trabajo, el deporte, la salud, el aprendizaje, etc. Con lo anterior se busca fomentar en los ciudadanos el interés por el aprendizaje y uso de las nuevas tecnologías como herramienta facilitadora.

## Empresa

Los actores vinculados al sector empresarial, serán atendidos de acuerdo a su vinculación en el mercado, de manera que puedan apropiarse el uso y explotación de las tecnologías de realidad virtual y aumentada de acuerdo a sus capacidades y necesidades.

**Empresas tradicionales:** Se realizará socialización de las tecnologías de realidad virtual y aumentada y del uso que en la actualidad se está haciendo de éstas, en procesos de entrenamiento, producción, control, evaluación, asistencia y monitoreo, donde a través del uso de la tecnología aplicada, se logra aumentar indicadores como productividad, rentabilidad, seguridad y tiempos de respuesta a incidentes, mediante una planeación y toma de decisiones basadas en datos, con lo anterior se busca fomentar la innovación y transformación digital en las empresas. También se realizarán ejercicios de demostración de entornos virtuales mediante inmersiones que le permitirá a los empresarios y a sus colaboradores, vivir la experiencia de interactuar con entornos virtuales que podrán ser usados para entrenamientos o sensibilizaciones.



**Empresas de TI:** Se realizará recorrido por el laboratorio para demostración de las tecnologías disponibles en el laboratorio de realidad virtual y aumentada, acompañado de ejercicios de inmersión e interacción con contenidos virtuales, para fomentar iniciativas de desarrollo e innovación digital para nuevo producto.

**Emprendedores:** Se realizará socialización de las tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada enfocada a procesos de innovación y solución a retos de ciudad y de la industria 4.0, se promoverá en estos usuarios la idea de solicitar el apoyo del Cidti 4.0 para realizar procesos de asesoría o consultoría en proyectos de transformación digital.



## Estado

Se realiza socialización de las tecnologías de realidad virtual y aumentada en la transformación digital pública y como estas pueden ayudar a resolver las necesidades de los habitantes, la entidad, también potencializar sus servicios y el diálogo con los ciudadanos, logrando a través de entornos virtuales gasificación experiencias y escenarios que puedan mejorar la cultura y la educación en el territorio.

## Academia

Se realiza socialización del uso de las tecnologías de realidad virtual y aumentada como herramienta catalizadora en la educación y entrenamiento, también se exponen las tecnologías disponibles en el laboratorio las cuales puede ser usadas en un trabajo articulado con los actores de cuádruple elice, para realizar demostraciones y artículos científicos que muestran el mejoramiento del aprendizaje y disminución de riesgos de los usuarios mediante el uso estratégico de estas tecnologías.



## 3.4.7 USO DEL LABORATORIO

1

Espacios virtuales para eventos o ferias en línea

2

Análisis visual de información para adquisición y extracción de conocimiento

3

Diseño, modelado y visualización de objetos y lugares de interés como edificios, entornos, productos industriales, prototipos, etc

4

Formación y entrenamiento de personas de manera colaborativa para abordar situaciones complicadas y/o peligrosas, minimizando factores de riesgo

5

Provisión de contenido interactivo, ayudando al proceso de aprendizaje

6

Soporte en la toma de decisiones dentro del prototipado industrial o visualización de procesos antes de la finalización del proyecto

## 3.4.8 MODELOS PARA EL USO DE LA TECNOLOGÍA

Seguimiento de cabeza (cabeza)

Rastreo de movimiento (manos, pies, dorso, etc)

Seguimiento ocular

Interacción natural

Interacción de elementos físicos en el entorno virtual

## 3.4.9 AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS 3 SERVICIOS

En el laboratorio se atenderán tres tipos de público, empresario, academia, emprendedor para los cuales se realizarán diferentes tipos de actividades dependiendo el requerimiento del usuario.

- Demostración de tecnologías emergentes (talleres, foros, cursos, ferias, formación a la medida etc.
- Servicios de asesoría y consultoría especializada (proyectos específicos según unidad y lab)
- Investigación y prospectiva tecnológica (desarrollo in house, creación de productos por encargo etc.)



## ***Demostración***

El laboratorio cuenta con una sala de demostración acondicionada para realizar procesos de demostración de las tecnologías de realidad virtual y aumentada, mediante experiencias con entornos digitales en los cuales se realizan ejercicios de inmersión en entornos de Realidad Virtual, Aumentada o Mixta. el área de la sala de demostración, tiene un espacio definido para la interacción de los usuarios con el entorno digital y un espacio para la presencia de espectadores, los cuales pueden observar a los usuarios que están realizando el ejercicio de inmersión de manera presencial y a través de pantallas ver el comportamiento e interacción de los usuarios con el entorno digital.



Los ejercicios de demostración en el laboratorio se harán bajo programación según cronograma de actividades y se permitirá un máximo de 4 usuarios para ejercicios de inmersión y hasta 6 personas como espectadores.

También se cuenta con un componente tecnológico móvil, el cual permite al Cidti 4.0, desplazar una zona de demostración, para participar en eventos de divulgación, exposiciones y ferias o para brindar espacios de formación, entrenamiento o evaluación mediante talleres, cursos cortos, o diplomados, los cuales se coordinarán de acuerdo a la necesidad.

## ***Asesoría y consultoría***

Se brinda servicios de asesoría y consultoría especializada frente al uso e implementación de las tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada en los procesos productivos, educativos y administrativos, mediante el conocimiento y destreza del personal experto y especializado en el uso de Realidad Virtual y Aumentada, se promueve la generación de prototipos o posibles soluciones a los retos de la industria 4.0, bajo un esquema de colaboración y articulación entre las empresas tradicionales, emprendedores y proveedores de tecnologías que permitan dinamizar la innovación y la transformación digital.

## ***Investigación***

Se realizan estudios de investigación, de tendencias y prospectiva tecnológica en las tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada de acuerdo a las líneas de investigación definidas por el Cidti 4.0 o la solicitud de acompañamiento de proyectos de transformación digital y se generan informes técnicos periódicos del estado del arte de las nuevas tecnologías y documentos científicos, de igual manera se podrán hacer desarrollos a la medida en el marco de un convenio o proyectos de cooperación técnica.

## 3.4.10 DESCRIBIR EL LABORATORIO EN TÉRMINOS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES Y RETOS



- \* Equipo humano experto y especializado
- \* Equipos de cómputo robusto y de última generación para el desarrollo de proyectos
- \* Sala de inmersión con sistema de seguimiento VR con enfoque de adentro hacia afuera
- \* Techo panelado programable que permite la interacción de elementos físicos con el entorno digital
- \* Zona de demostración VR móvil.

**FORTALEZAS**

**OPORTUNIDADES**

- \* Brindar entrenamiento especializado
- \* Liderar los procesos de transformación digital en el departamento mediante el uso de la realidad virtual, aumentada.
- \* Participar en eventos, ferias, congresos para consolidar mediante demostración VR móvil



- \* Desarrollar proyectos de investigación y desarrollo para el uso de la realidad virtual en los sectores estratégicos

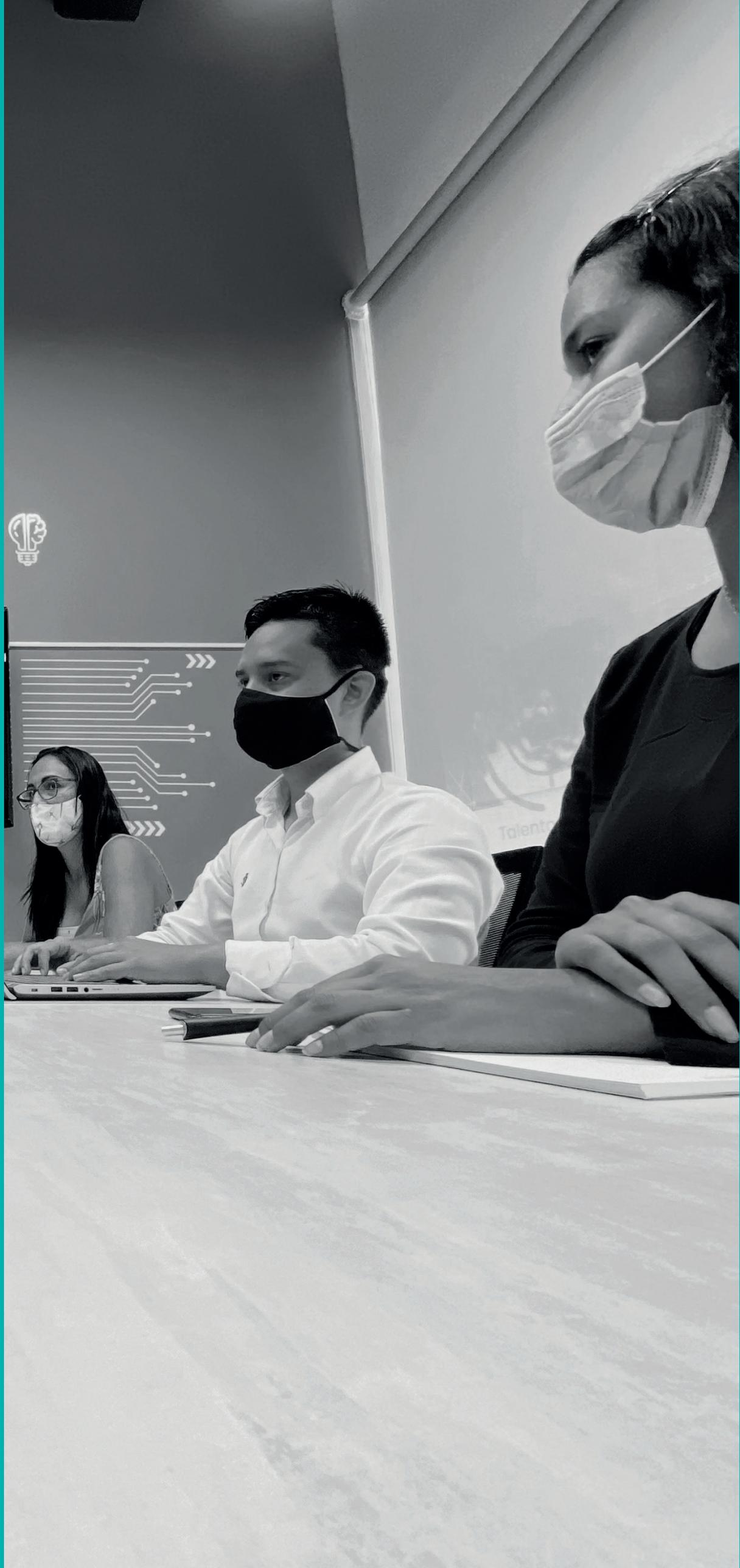
**RETOS**

## 3.4.11 LÍMITES DEL CIDTI 4.0 EN CADA UNIDAD O LABORATORIO EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO

Acompañamos a nuestros clientes en el análisis de las estructuras existentes, para encontrar la tecnología adecuada, acompañarlos y servirles de guía en el desarrollo de proyectos que logren garantizar soluciones holísticas e inteligentes a sus proyectos.



# | 4. UNIDADES



## 4.1 UNIDAD DE MENTALIDAD Y CULTURA

Promovemos la cultura digital, acompañando a los territorios y las organizaciones en la generación de habilidades blandas y capacidades que habiliten el dinamizar sus objetivos hacia la transformación digital y adopten una mentalidad de innovación y creatividad, a través de:

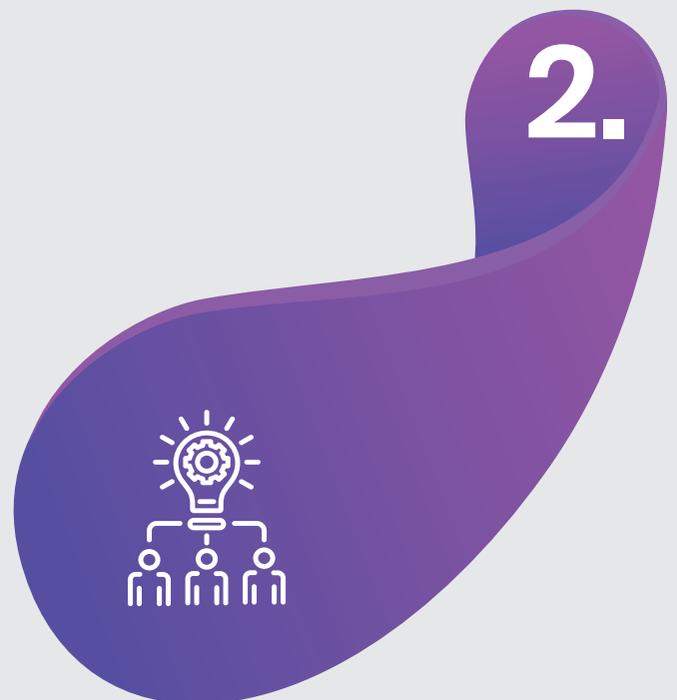


### Consultoría y Asesoría

Plan General de Transformación Digital Organizacional y Gestión del Cambio

### Entrenamientos

- Entrenamientos especializados en los campos tecnológicos del Cidti 4.0 para la transformación digital empresarial.
- Jornadas de sensibilización en fortalecimiento de la Industria 4.0 y desarrollo de territorios inteligentes.



**Nota:** Nuestros talleres están dirigidos a líderes, gerentes y equipos de trabajo del sector público y privado, que deseen fortalecer su conocimiento específico en los temas ofrecidos.



# Talleres

**Taller:** Gestión del cambio en la era digital.

**Objetivo:** Generar bases de apropiación digital por parte del sector público y privado; para las nuevas tendencias y retos gerenciales hacia la industria 4.0

**Duración:** 4 Horas

**Taller:** Innovación y creatividad en los procesos empresariales.

**Objetivo:** Optimizar los productos, servicios y procesos de las actividades de la organización, bajo la estrategia de mejorar la experiencia del cliente y aumentar la ventaja competitiva.

**Duración:** 2 Horas

**Taller:** Modelo de madurez digital empresarial.

**Objetivo:** Optimizar los productos, servicios y procesos de las actividades de la organización, bajo la estrategia de mejorar la experiencia del cliente y aumentar la ventaja competitiva.

**Duración:** 2 Horas.

**Taller:** La IoT como fuente de innovación empresarial

**Objetivo:** Diseñar soluciones basadas en la IoT, enfocado a necesidades y problemas de la empresa, entorno laboral y puesto de trabajo, articulado a las políticas y estrategias de los departamentos de I+D+i de las empresas de la cadena de alimentos, farmacéutica, metalmecánica y agroindustrial.

**Duración:** 6 Horas

**Taller:** Analítica de Datos para la toma de decisiones

**Objetivo:** Entender los beneficios del uso y aplicación de estrategias de Big Data y analítica de datos, así como definir un plan de acción para implementar dichos proyectos. Se explicarán las diferencias entre inteligencia de negocios y analítica avanzada para lograr objetivos como gestión de indicadores, detección de anomalías, análisis de tendencias y predicciones.

**Duración:** 4 Horas

**Taller:** Automatización de datos para directivos

**Objetivo:** Entender los beneficios y técnicas para automatizar el proceso de transformación de datos y lograr mejoras en los procesos internos disminuyendo costos y aumentando utilidades. Se mostrarán cuáles son las principales problemáticas y cómo atacarlas logrando generar información oportuna y confiable.

**Duración:** 4 Horas.

## 4.2 UNIDAD DE TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN DIGITAL

# ¿Cómo hacemos posible la TRANSFORMACIÓN DIGITAL?

### Transformar el modelo de negocio:

Los procesos de innovación son importantes para la competitividad de un entorno en constante cambio, para ello el agilidad es fundamental para ser efectivo en el mercado.

### Colaboradores con alta capacidad de autoaprendizaje:

La colaboración debe tener la habilidad de adquirir personas con habilidades digitales o con capacidad de autoaprendizaje.



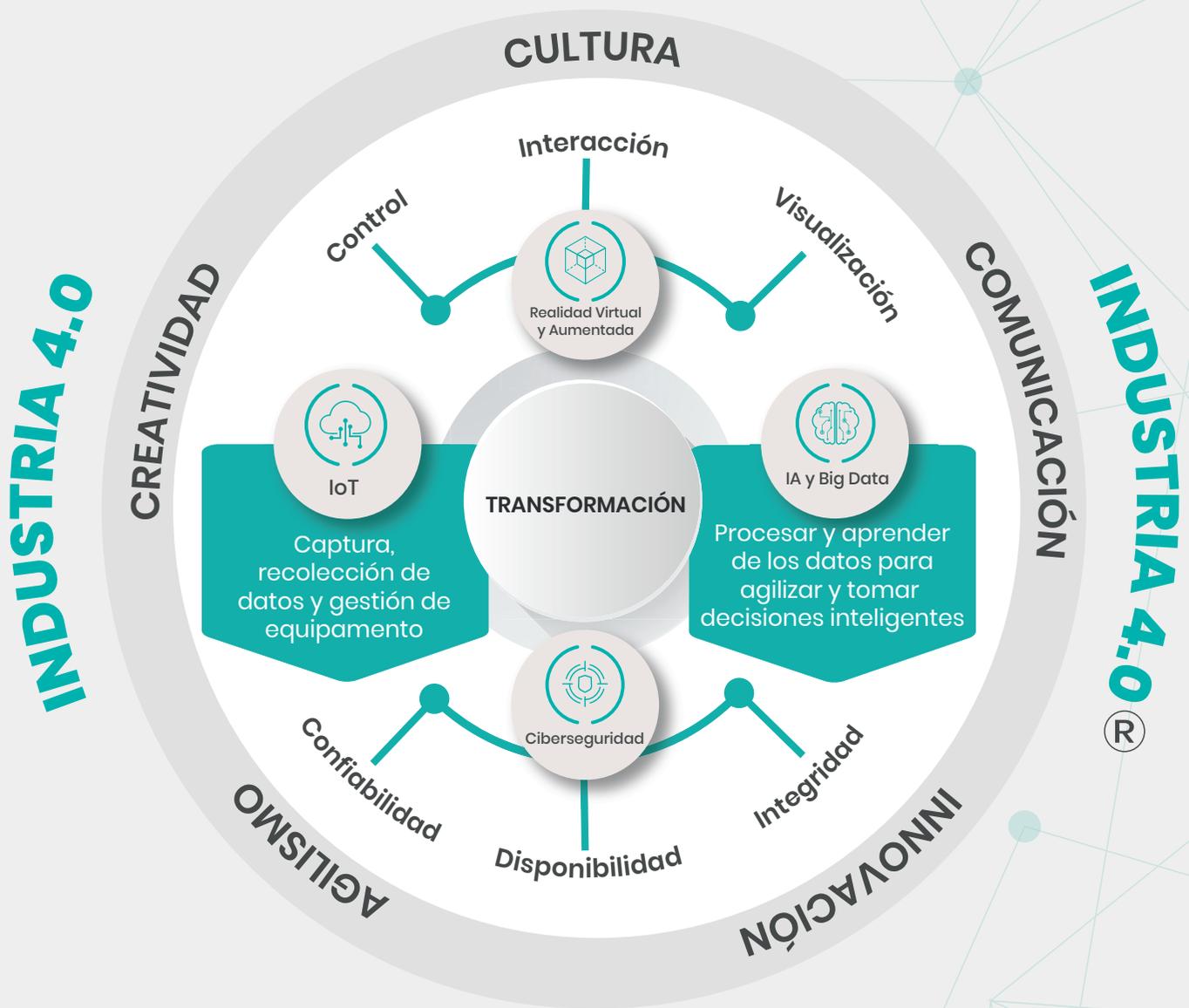
### Mejorar los procesos de la organización:

Al mejorar los procesos de la organización puedo ser mas efectivo con la tecnología ya que automatiza las actividades de la empresa, permitiendo a los colaboradores enfocarse en el core del negocio.

### El cliente busca experiencia:

El cliente es quien debe ser el centro de una estrategia y para ello la tecnología es un habilitante para un buen servicio.

# Nuestro Modelo de TRANSFORMACIÓN DIGITAL



Evolucionamos hacia la **INDUSTRIA 4.0**

La cuarta era industrial nos plantea otra forma de hacer las cosas, con una fuerza colaborativa y democrática, donde todos los actores tienen superpoderes.

*¡Bienvenidos a la era de la transformación digital!*

01

### Gestión de procesos para la transformación digital (BPMM)

- Diagnóstico del nivel de madurez digital.
- Definición y/o mejora de procesos alineados al marco de arquitectura empresarial.
- Diseño e implementación del Plan de Transformación Digital.

02

### Gestión de proyectos

- Formulación, estructuración, gestión, monitoreo y control de procesos de negocio. Aplicando metodologías como (Plan de negocios, marco lógico, MGA, scrum, lean y PMI).
- Implementación y/o fortalecimiento de áreas y equipos de proyectos.

03

### Innovación aplicada y emprendimiento corporativo

- Ideación, validación y prototipado basados en innovación aplicando Metodologías Ágiles como (Idea Serious Play, Scamper, Brainstorming, Design Thinking, entre otras).
- Implementación y/o fortalecimiento de áreas y equipos de innovación

04

### Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.

- Monitoreo de información, estudios, análisis de sectores, mejores prácticas y tendencias tecnológicas.
- Sistematización y centralización del proceso de VT e IC.

05

### Dinamización de emprendedores

- Incubación y aceleración

06

### Gobierno e innovación pública digital.

- \* *Diseño e implementación de planes estratégicos para un gobierno abierto:*
  - Transparencia y acceso a la información
  - Datos abiertos
  - Participación y colaboración ciudadana en la gestión pública o rendición pública de cuentas.
- \* *Diseño e implementación de planes estratégicos para la implementación de la política de gobierno digital:*
  - Plan Estratégico de Tecnologías de la Información las Comunicaciones PETIC
  - Automatización de servicios e interoperabilidad

07

### Ciudades y territorios inteligentes

- Diseño e implementación de iniciativas que integran el sistema de ciudad y las inteligencias del territorio para el desarrollo de ciudades y/o territorios inteligentes, promoviendo la participación ciudadana, el aprovechamiento de los datos y el uso estratégico de las nuevas tecnologías

## 4.3 UNIDAD DE LABORATORIOS

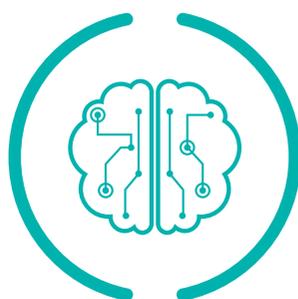
Prestamos servicios especializados de consultoría y prospectiva, investigación y desarrollo tecnológico a la medida, y demostración de tecnologías emergentes.



**IoT, Prototipado y 3D**



**Realidad Virtual y Aumentada**



**IA y Big data**



**Ciberseguridad**

Ofrecemos servicio de:

- Asesorías y consultorías empresariales
- Investigación aplicada y de demostraciones requeridas por los clientes, aliados
- Acompañamos los eventos de divulgación y formación del Cidti 4.0 con demostraciones especializadas.

La unidad realiza análisis de los requerimientos internos y externos que implementen las empresas de las subregiones y estos resultados se articularán con los laboratorios, para el desarrollo de productos tecnológicos que incorporen las tecnologías de la Industria 4.0 y la transformación digital, permitiendo espacios para experimentar y realizar pruebas reales que optimicen los procesos productivos, aumenten la seguridad de las redes empresariales y ofrecer un lugar para colaborar con las soluciones empresariales de IoT específicas para cubrir las necesidades de la manera más eficiente.

***¡Industria 4.0 de talla mundial en tus manos!***

# 15. TALENTO CIDTI



# NUESTRO TALENTO CIDTI 4.0



**Henry Rey**  
Director

Economista, MBA y Mgs en Alta Dirección (c), especialista en Innovación, Nuevas Tecnologías y Gestión de Ciudades; y en Alta Gerencia, posee estudios avanzados en Gestión de Proyectos y Derecho Administrativo.

Actualmente, además de Director del Cidti 4.0 es Asesor en asuntos de Territorios e Infraestructura Inteligente de la Gobernación del Valle del Cauca, fortaleciendo así, su compromiso con la construcción y consolidación de territorios inteligentes a través de la transformación digital y el fortalecimiento de la industria 4.0.

En su carrera laboral, ha trabajado para empresas de tecnología y recientemente fue el Líder de Economía Digital de la Gobernación del Valle del Cauca, de igual manera ha realizado consultoría para organismos multilaterales como la ONU y el BID; y entidades como Propaís, MINCIT y la Comisión Europea.



*Transformación Digital,  
Cultura y Tecnología con  
Propósito*



# UNIDADES



## Karina Centeno Rangel

Administradora Pública, Mgs en Gestión del Desarrollo regional posee estudios en alta gerencia y Derechos Humanos, Organizaciones sociales en el control participativo e investigación con aplicación hermenéutica. Fue participante en la asesoría e investigación de la Ruta del Emprendimiento del Valle del Cauca.

Cuenta con más de 10 años de experiencia como docente en pregrado y postgrado, donde se ha especializado en la formulación de proyectos con impacto en las regiones.

## Juan Mauricio Prieto Saavedra

Ingeniero de Sistemas y Telemática, especialista en Gerencia Estratégica de Sistemas de Información y en Modelado de Producto con Herramientas PLM. Certificado en proyectos ágiles con Scrum; Lego Serious Play; en aplicación de herramientas metodológicas en investigación de procesos de ciencia, tecnología e innovación; en el entrenamiento de Sprint, Inmersión y Construcción de capacidades.

Más de 12 años como formador y mentor en transformación e innovación digital, speaker tecnológico, formulador de Proyectos TIC, para empresas y equipos de emprendimiento, en Latinoamérica.



## Hugo León Cuadros Alegría

Publicista, Especialista en Investigación en conceptos de docencia universitaria. Con más de 14 años como productor audiovisual web y 18 años como autor de campañas de marketing político y de servicios.

En su carrera laboral, ha trabajado para empresas de tecnología, Facultades de Comunicación y Publicidad como docente. Actualmente adelantando estudios sobre transformación digital e Industria 4.0



## Yady Karinna Cepeda Galvis

Administradora y Gestora de Empresas, Especialista en Gerencia de Mercadeo Global.

Con más de 15 años de experiencia en la generación e implementación de estrategias de mercadeo para el sector público y privado.

Desde hace 9 años se ha enfocado en el sector social.

## Miguel Andrés Dorado Escobar

Publicista de profesión y convicción por la vivencia permanente hacia la creatividad, el emprendimiento y el descubrimiento de nuevas estrategias en el contexto de la comunicación digital.

*“Lo bueno de ser publicista es que jamás dejamos de aprender y mucho menos imaginar”*  
David Clavijo Tatu



## Maiqui Fabián Cedeño Solarte

Ingeniero electrónico, especialista en desarrollo de proyectos de Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (RA), Realidad Mixta (MR), entornos inmersivos, gamificación, apps, desarrollo de videojuegos y contenidos digitales.

Diseñador y desarrollador de proyectos de software en lenguajes de programación como C++, C#, Swift y Objective-C, con entornos de desarrollo como Unity, Unreal Engine y Xcode desde hace 10 años.

## Yohanna Ramírez Rodríguez

Comunicadora Social, Mgs en Educación Superior con énfasis en TIC, con experiencia académica e interés profesional en las áreas de humanidades, periodismo, radio, comunicación interna e investigación en la empresa privada y pública. Con amplio manejo en Tecnologías de la información y Comunicación (Investigación, diseño instruccional y OVAS).

Además del desempeño en el campo de la enseñanza en el área de Educación presencial y virtual. Maneja equipos interdisciplinarios en entornos académicos y socioculturales, alto grado de responsabilidad y trabajo en equipo.





## Reynaldo Hernández Arenas

Ingeniero de Telecomunicaciones, Especialista en Redes de datos perfil administrativo, organizacional y tecnológico.

Lleva más de 10 años de experiencia en administración, gestión y ejecución de proyectos enfocados en el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos a través del uso y apropiación de herramientas tecnológicas reduciendo la brecha digital a través de esquemas de trabajo colaborativo que conjuguen el esfuerzo de distintos actores (Gobierno-Proveedores-Sociedad).

## Brayan Felipe Olaya López

Profesional en administración de empresas con más de 8 años de experiencia, con competencias para el emprendimiento y la gerencia de organizaciones de diferentes niveles de complejidad, mediante la generación, adaptación y transferencia de conocimiento organizacional de acuerdo con las tendencias de desarrollo social y tecnológico.



## Carlos Andrés Gallego Cruz

Ingeniero de sistemas, especialista en Nuevas Tecnologías, Innovación y Gestión de Ciudades; y en Gerencia Social, destacado en proyectos de automatización de procesos con enfoque centrado en el usuario.

Apasionado por gestionar estrategias, procesos tecnológicos y las herramientas necesarias para convertir los datos en información, la información en conocimiento y el conocimiento en planes que conducen a acciones de negocio rentables.

## Ricardo León Silva Cárdenas

Ingeniero Electricista, Mgs en Ingeniería Eléctrica (c) certificado en Alemania y Brasil por Siemens, Rexroth Bosch y Festo.

Con más de 23 años de experiencia en diseño y desarrollo de proyectos de automatización industrial, control de procesos industriales para empresas de metalmecánica, ingenios azucareros, textiles, sector eléctrico y de alimentos y bebidas; y 18 años como instructor para la Formación Profesional en diferentes entidades.





## Jane Carolina Herrera

Ingeniera industrial, con Mgs en administración, docente y mentora de negocios digitales por más de 8 años, ha realizado consultoría en ideación, creación y fortalecimiento empresarial a más de 200 empresas de la región en temas de productividad, competitividad y en transformación digital.

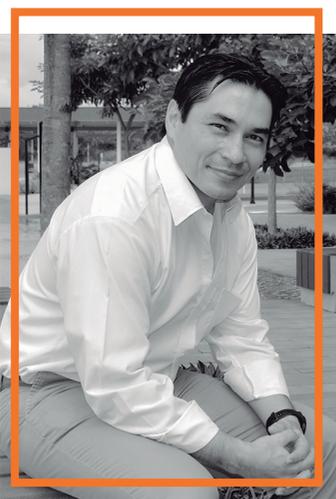
*“Me apasiona poder apoyar, desarrollar el ecosistema de innovación digital de mi región y transformarlo en un territorio inteligente e innovador”*

## Robert Veloza González

Ingeniero de Sistemas, Mgs en Ciberseguridad (c), Especialista en Seguridad de la Información; y Especialista en Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones, cuenta con las certificaciones de “Certified Information Security Systems Professional” (CISSP), “Certified Ethical Hacker” (CEH), “Certified Computer Hacking Forensic Investigator” (CHFI), “Certified Network Defender” (CND), ISO 27001 Auditor Líder, ISO27032 Lead Cybersecurity Manager, entre otros. Instructor para EC-Council y docente en varias universidades a nivel nacional en Ciberseguridad.



Con más de 12 años de experiencia en el campo de la Seguridad de la Información y la Ciberseguridad.



## Christian Gustavo Arias Iragorri

Ingeniero de sistemas y computación, M.A. en Ingeniería con énfasis en Inteligencia Artificial y PhD. en Ingeniería con énfasis en Bioinformática.

Experiencia de más de 20 años en consultoría, dirección y desarrollo de proyectos de implantación y consultoría de sistemas de información, experto en inteligencia de negocios, Big Data, y gobierno de datos. Procesos ETL, minería de datos, análisis en línea y machine learning, docente universitario desde 1996.

## Edwin Gilberto Giraldo Henao

Administrador de Empresas con Mgs en sistemas de Información de la Universidad de Murcia; con estudios de Doctorado en Ciencias Sociales, con el tópico de relación Universidad, Empresa, Estado, Sociedad y el impacto en el desarrollo de una región.

Con experiencia Directiva en el sector de educación superior en las áreas de investigación y postgrados. Asesor y Empresario en el sector Agroindustrial y con experiencia en el trabajo colaborativo con comunidades en la línea de desarrollo organizacional y fortalecimiento de la asociatividad.





## Luz Astrid Palma Meneses

Profesional en Administración Financiera, especialización en Gerencia de proyectos (c), certificada en habilidades gerenciales, conocimiento en ISO9000 -ISO27000, formación, conocimiento y experiencia para liderar procesos de mejoramiento continuo en las áreas de administración, Inventarios y producción.

Capacitada para liderar, organizar, planear, dirigir y ejecutar las diferentes actividades del proceso productivo.

## Lina María Cobo González

Abogada, especialista en Nuevas Tecnologías, innovación y gestión de Ciudad, con más de 12 años de experiencia en Contratación Pública, Derecho Disciplinario y de responsabilidad Fiscal.

En su carrera profesional se ha desempeñado como asesora jurídica en Derecho Administrativo, Derecho Disciplinario y de Responsabilidad Fiscal, Derecho Civil Personas, su labor profesional se ha destacado especialmente en temas de contratación pública y privada en entidades de Servicios Públicos Domiciliarios y sector Educativo.



## Stephania Olarte Montaña

Administradora de empresas, trilingüe (Español, francés e italiano) consciente de que las organizaciones están inmersas en un mundo globalizado y altamente competitivo, llamada a conocer, organizar, dirigir, interpretar e integrar las diferentes variables que componen el entorno empresarial a nivel regional, nacional e internacional.

Apasionada por las tecnologías emergentes de la Industria 4.0.



## Ángela María Herrera Duque

Contador público de profesión y Tecnóloga en Ingeniería industrial, posee estudios en Emprendimiento STEM (programa WISE), sector de economía solidaria, diseño de proyectos para la inversión pública, construcción del balance Social, presupuesto familiar, formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, Informes de gestión y financieros, gestión tributaria, NIIF para PYMES, PNL (Programación Neurolingüística), y sanación Pránica nivel 1.

Cuenta con más de 15 años de experiencia como contador público, para varios sectores económicos.

*“Nunca dejes de Creer”*





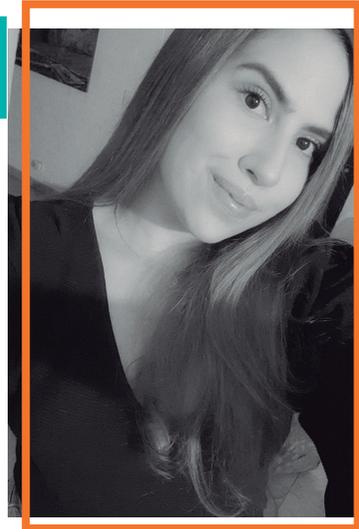
### Daniela Puerta Betancourt

Estudiante de séptimo semestre en los pregrados de negocios internacionales y administración de empresas, trilingüe (Español, francés e inglés).

*“Mi motivación más grande es ayudar a que el Valle del Cauca sea un territorio inteligente e innovador”*

### Daniela Lulleman Jaramillo

Estudiante de Derecho, con una sólida formación humanista, unida a un conocimiento integral del Derecho, proyectándose como una profesional con sensibilidad social y con apertura creativa frente a las nuevas tendencias de un país inmerso en un mundo globalizado.



### Mayerli Pino Olaya

Técnica de operaciones comerciales y finanzas, administración de recursos humanos, actualmente estudiante de administración de empresas, capacitada para desempeñarse en cualquier área administrativa de las organizaciones, aportando en la gestión, desarrollo de productos, diseño de planes de negocio, fidelización y servicio al cliente.

### Juan Fernando Céspedes Gómez

Licenciado en ciencias aplicadas a la Ciberseguridad (c), con certificación en C/HFI “Certified Computer Hacking Forensic Investigator”.

Después de crecer en los Estados Unidos, decidió regresar a Colombia para potenciar y apoyar la cultura tecnológica de su tierra natal.

Amante de la innovación, se topó con la Informática Forense después de saltar entre la ingeniería mecánica y la ingeniería de software. La Informática Forense le brindó una forma de combinar ambas cosas en una, y está feliz de trabajar en algo que ama.



## Ricardo Adolfo Dorado Salazar

Técnico profesional en operaciones comerciales, estudiante de 6° semestre de mercadeo y publicidad.

Con más de 10 años de experiencia como director logístico en la producción de eventos sociales y empresariales para el sector público y privado desde el año 2010.

*“Desde que trabajo en logística aprendí que la mejor forma de crecer personal y profesionalmente es sirviendo a los demás con excelencia y sin esperar nada a cambio”.*



## Milena Ramírez Rodríguez

Publicista con énfasis en diseño gráfico, con más de 8 años de experiencia en el mundo del diseño.

Autodidacta por naturaleza, disciplinada, recursiva, y enfocada al trabajo por logros y objetivos, direccionando los proyectos hacia la efectividad.

*“Creo en la construcción de un mundo mejor a través de la creatividad, la innovación y el arte”*

## Orlando Noguera Salazar

Editor de Multimedia, con 3 años de experiencia en el campo de creación, edición y masterización de contenido audiovisual para el ámbito corporativo.



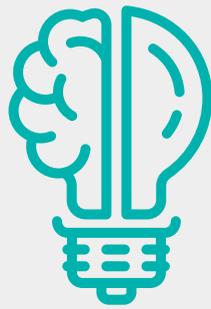
## Carlos Arbey Tabares Girón

Auxiliar de servicios generales, proactivo, veraz, recursivo, dinámico, honesto, confiable, responsable y atento, con las capacidades necesarias para prestar colaboración a los requerimientos o imprevistos que se puedan presentar y ayudar a dar soluciones.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Apache. (s.f.). Obtenido de <https://hadoop.apache.org/>
- Apache. (s.f.). Obtenido de <https://spark.apache.org/>
- Fragoso., R. B. (2012). Obtenido de [www.ibm.com/develo](http://www.ibm.com/develo)  
[perworks/ssa/local/im/que-es-big-data](http://perworks/ssa/local/im/que-es-big-data)
- S., D. J. (s.f.). Obtenido de <https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/es//archive/mapreduce-osdi04.pdf>





Cualquier ***tecnología*** suficientemente  
avanzada es equivalente a la ***magia***

Arthur C. Clarke

Síguenos como @cidi40



Visítanos en:



Zona Franca Zonamerica  
Calle 36 #128-131  
Oficinas 101A - 104A  
Santiago de Cali - Colombia