

# INTRODUCCIÓN AL INTERNET DE LAS COSAS

## CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

**Alvaro Everlet**

alvaro.everlet@carriots.com

@aeeverlet

**Javier Pastor**

javier.pastor@carriots.com

@javipstor

Nov 2013

# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# INTRODUCCIÓN AL IOT

## DE DONDE VIENE

1999 Kevin Ashton inventa “Internet of Things”



## INTERNET OF THINGS

El IoT es el mundo en el que cada objeto tiene una identidad virtual propia y capacidad potencial para integrarse e interactuar de manera independiente en la Red con cualquier otro individuo, ya sea una máquina (M2M) o un humano.

# INTRODUCCIÓN AL IOT

## NUESTRO MUNDO ESTÁ CAMBIANDO

Estamos sufriendo una transformación donde “things” hablan con otros “things” y estas conversaciones están creando nuevos modelos de negocio, productos y compañías.

Hace 20 años, Internet se usaba principalmente como herramienta para buscar información. En los últimos 10 años hemos vivido una nueva forma de uso de Internet, donde todo se ha convertido en social, transaccional y móvil.

## ¿QUÉ SERÁ LO SIGUIENTE?

Internet of Things.

El número de cosas conectadas a internet sobrepasó en 2008 el número de habitantes del planeta. Se estima que habrá 50.000 millones de dispositivos conectados en 2020.

## CIFRAS

Según un estudio de CISCO, solo este año el volumen de negocio de las cosas conectadas a internet ascenderá a 475.000 millones de euros.

El IoT representaría un negocio mundial de 10.900 billones de euros en 5 años por la mayor productividad, ahorro de costes y nuevos mercados para las empresas.

# INTRODUCCIÓN AL IOT

## POR QUÉ AHORA

Ahora convergen múltiples factores:

- Popularización de placas de HW libre
- Abaratamiento de sensores
- Mejora comunicaciones
- Plataformas IoT



RaspberryPi



ZigBee®  
Control your world



# INTRODUCCIÓN AL IOT

## EJEMPLOS

extraídos de postscapes.com

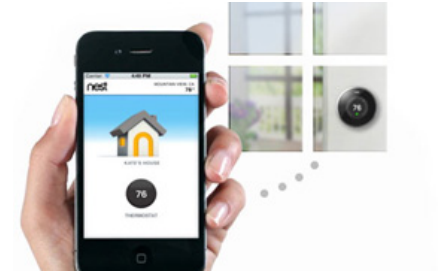
Baby check



Tracking deportivo



Termostatos inteligentes



Recordatorio pastillas



Domótica



Tracking de objetos (perdidos)



Pastillas inteligentes



Vigilancia no intrusiva



Enchufes conectados





# INTRODUCCIÓN AL IOT

## CASOS DE USO INDUSTRIALES



SMART CITY  
SMART ENERGY  
SMART OIL & GAS

SMART AGRICULTURE  
SMART BUILDINGS  
SMART RETAIL

SMART BANKING  
SMART CONSUMER PRODUCTS  
SMART LOGISTICS

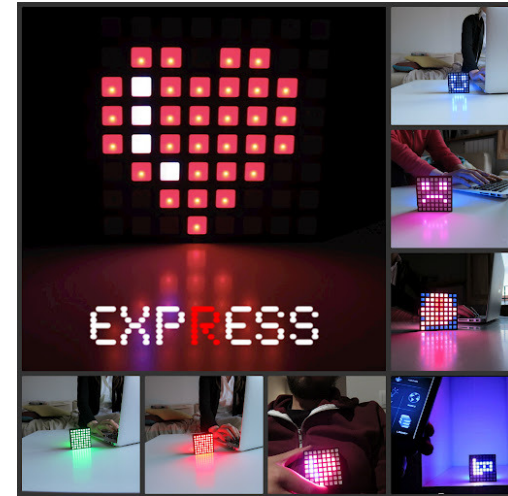


# INTRODUCCIÓN AL IOT

## TENDENCIAS Y LOCURAS



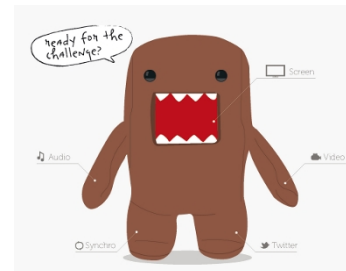
Good night lamp (kickstarter)



L8 smartlight (kickstarter)



Smart egg container



@domokunM2M

# INTRODUCCIÓN AL IOT

## PASOS A SEGUIR

Una cosa (thing)

Dotarlo de electrónica

Conectarlo



# INTRODUCCIÓN AL IOT

HOMENAJE A LOS DEVELOPERS

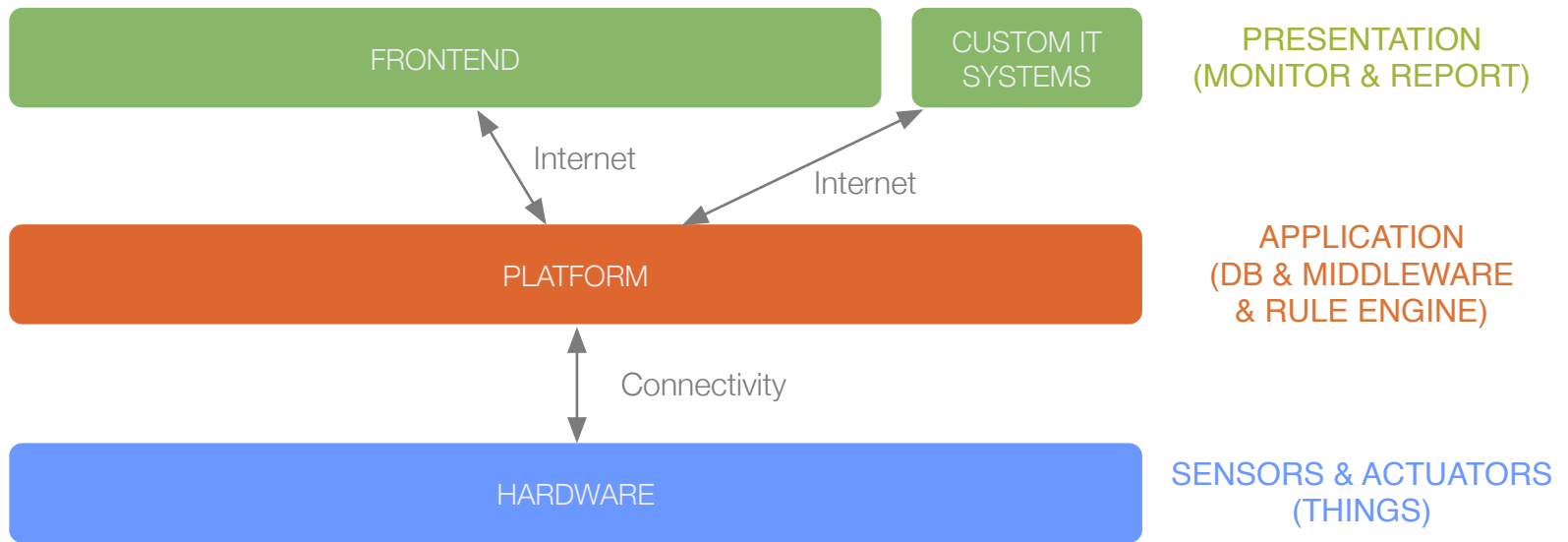


# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

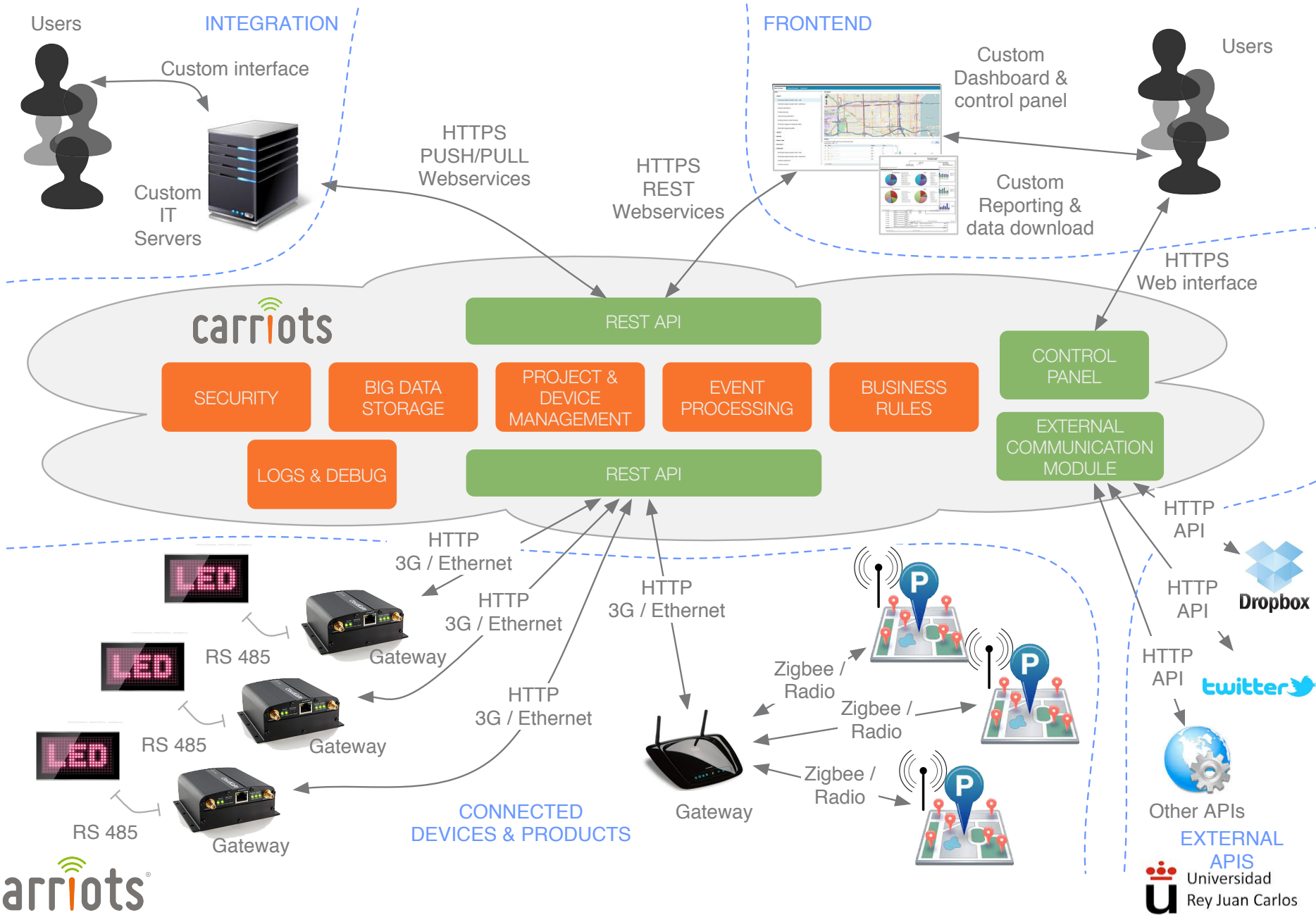
1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

## PROJECT STACK



# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT



# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

COMPLEJO O POTENTE?

PROPONGO UNA VUELTA RÁPIDA POR LOS ELEMENTOS DE UN PROYECTO DE INTERNET DE LAS COSAS SIGUIENDO UN EJEMPLO

SMART PARKING (CASO DE USO DE UNA SMART CITY)



# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

## DISPOSITIVOS

Tienen **sensores** captando información en bruto. Ej: Detector magnético de parking  
Tienen actuadores para controlar cosas. Ej: Panel LED de señalización en las calles  
Tienen conectividad a Internet. Ej: Wifi, ethernet o un modem 3g integrado

## PLATAFORMA

**Almacena** la información en bruto: BD que puede ser consultada para análisis de BI  
Contiene y ejecuta toda la **lógica de la aplicación**: reglas, alarmas, etc.  
Proporciona la **gestión de dispositivos y su software**. Ej: provisión de dispositivos, habilitar o deshabilitar dispositivos, cambiar su firmware, etc.

## FRONTEND

Para hacer una aplicación usable, el frontend proporciona la interfaz con el usuario final. Ej: un panel de control personalizado, dashboard, informes, etc.

## INTEGRACIÓN

Para proporcionar el verdadero potencial de la conectividad a Internet la plataforma se integra con otros sistemas de información haciendo **PUSH o PULL** hacia o desde CRMs, ERPs o cualquier API HTTP disponible. Ej: IOC de IBM, Dropbox, Zoho, Twitter, etc.

# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# DISPOSITIVOS

## SENSORES & ACTUADORES

Los **sensores** toman información en bruto que lee un dispositivo. Pueden medir temperatura, presencia, viento, campos magnéticos, flujos de líquidos, calidad del aire, propiedades de los líquidos, vibraciones, posiciones geográficas, altitud, presión y un largo etc.

Los **actuadores** permiten la interacción con el mundo físico. Pueden abrir puertas, mostrar mensajes, hacer encender luces, enviar señales, controlar un flujo de líquidos, controlar el aire acondicionado, encender y apagar motores, etc.

## CONECTIVIDAD

En los proyectos de IoT los dispositivos se conectan a Internet para interactuar.

**Conectividad autónoma (Standalone)**

Modems 3G / GPRS embebidos en el dispositivo

## Dispositivo + Pasarela

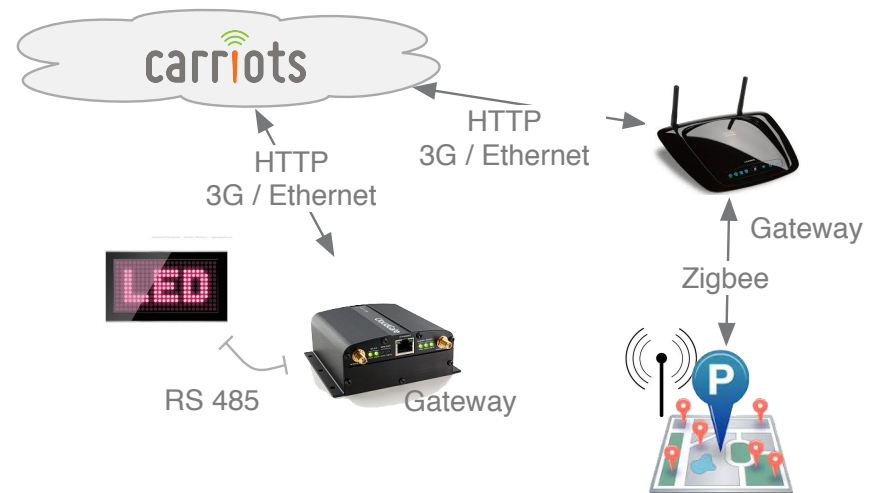
Comunicación dispositivo-pasarela serie (ej. RS232 or RS485) o radio (ej. 868MHz)

## Red de sensores + Pasarela

Comunicación local por WIFI o ethernet entre dispositivos y pasarela.

## COMMUNICATION PROTOCOL

Los dispositivos interactúan con Carriots con un protocolo estándar HTTP / HTTPS en la capa de Internet y JSON o XML en la capa de aplicación (REST API)



# DISPOSITIVOS

## EJEMPLO DE ENVÍO DE TRAMA: información de plaza de parking

### HTTP request

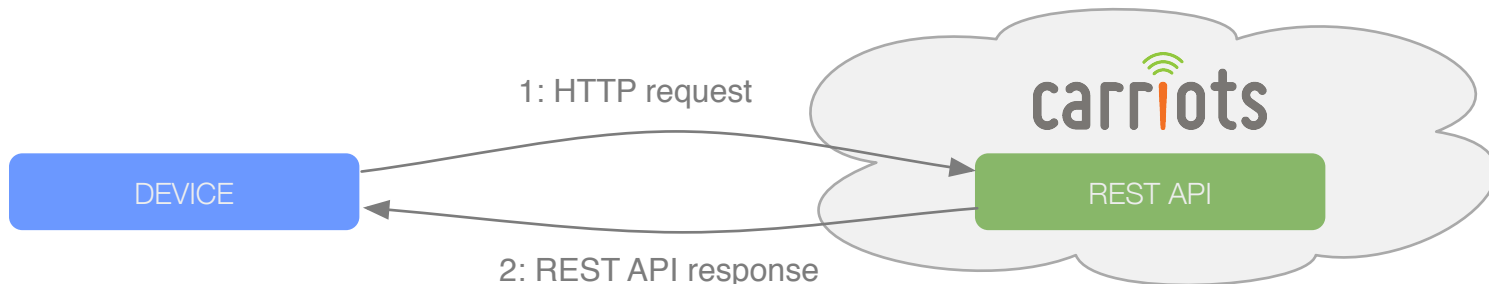
```
POST /streams HTTP/1.1  
Host: api.carriots.com  
Accept: application/json  
User-Agent: place_524@smartparking  
Content-Type: application/json  
carriots.apikey:98346673a637...5a0d83045425407ab4  
Content-Length: 182  
Connection: close
```

REST API URL (POST request)  
JSON FORMAT  
SECURITY (APIKEY)

### Data (PAYLOAD)

```
{  
  "protocol": "v2",  
  "at": "now",  
  "device": "place_524@smartparking",  
  "data": {"parking": "on"},  
  "checksum": "2c0766329b4d4b3beb08...97ae7b7de2160be"  
}
```

Validación por checksum (HMAC)  
Carriots automatic data timestamping  
Dispositivo (Apikey debe tener permiso)  
La información a mandar



# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# PLATAFORMA

## API REST

Siguiendo un estándar ampliamente adoptado en Internet, Carriots implementa una API REST sobre HTTPS para:

- **Recibir** cantidades masivas de datos de los dispositivos.
- **Interactuar con todas las entidades de Carriots** para construir paneles de control personalizados, dashboards y e informes

Ej: Sensores de parking envían su estado (libre u ocupado) a Carriots con una simple petición HTTP. Un panel de control personalizado usa la API REST para gestionar dispositivos.

## ALMACENAMIENTO BIG DATA

Grandes cantidades de datos se almacenan en una arquitectura de big data con estructura

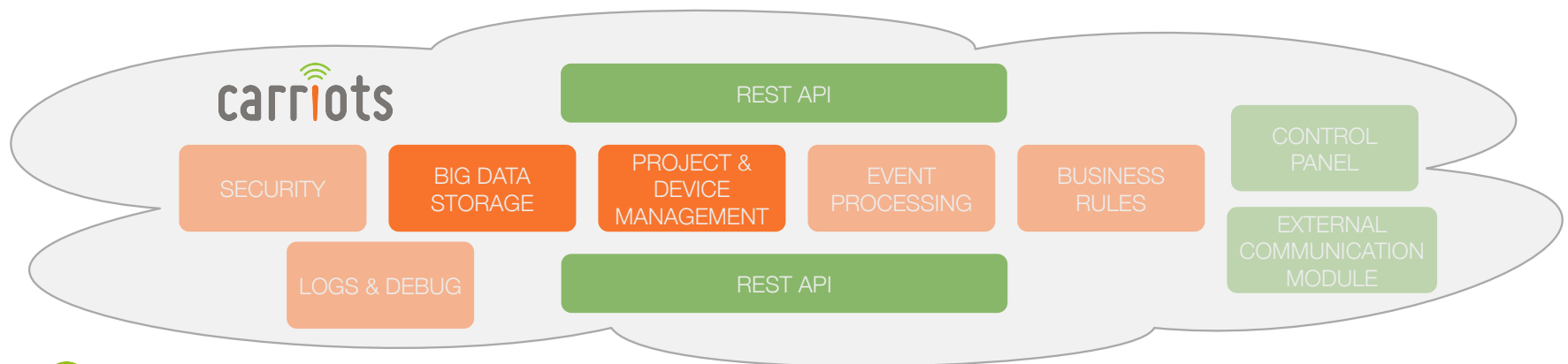
schemaless. Proporciona a los proyectos de IoT la flexibilidad de gestionar datos heterogéneos de diferentes dispositivos.

Ej: Temperatura, posición geográfica, estado de una plaza de parking, etc.

## GESTIÓN DE DISPOSITIVOS Y PROYECTOS

Para cubrir cualquier requisito de un proyecto Carriots propone una jerarquía lista para usar y de uso flexible para la complejidad de cada caso Actualización de firmware y configuración remota de dispositivos también disponibles.

Ej: Ajustar la periodicidad del muestreo de los sensores o especificar un mensaje por defecto en un panel de señalización.



# PLATAFORMA

## LÓGICA DE NEGOCIO Y EVENTOS

La lógica del proyecto de IoT se aloja y se ejecuta en la plataforma. Scripts de Groovy se ejecutan (aislados y securizados) en el motor SDK y se lanzan en base a eventos tratados con una aproximación tipo **if-then-else**. Desde scripts sencillos a complejas reglas.

Ej: `If parking_sensor="ocupado" then parking_area.plazas -1.`  
`If parking_area.plazas=0 then display.mensaje="Parking lleno"`

## SEGURIDAD

En todos los proyectos IoT la seguridad debe formar parte de su diseño. La aproximación de Carriots a este tema:

- **Apikeys** definen privilegios y visibilidad.
- **HTTPS** para cifrar conversaciones con la API REST.
- **HMAC hash** y contraseñas pre-

- compartidas para firmar el mensaje.
- **Cifrado** personalizado o medidas adicionales de seguridad en el código de los eventos.

## LOGS & DEBUG

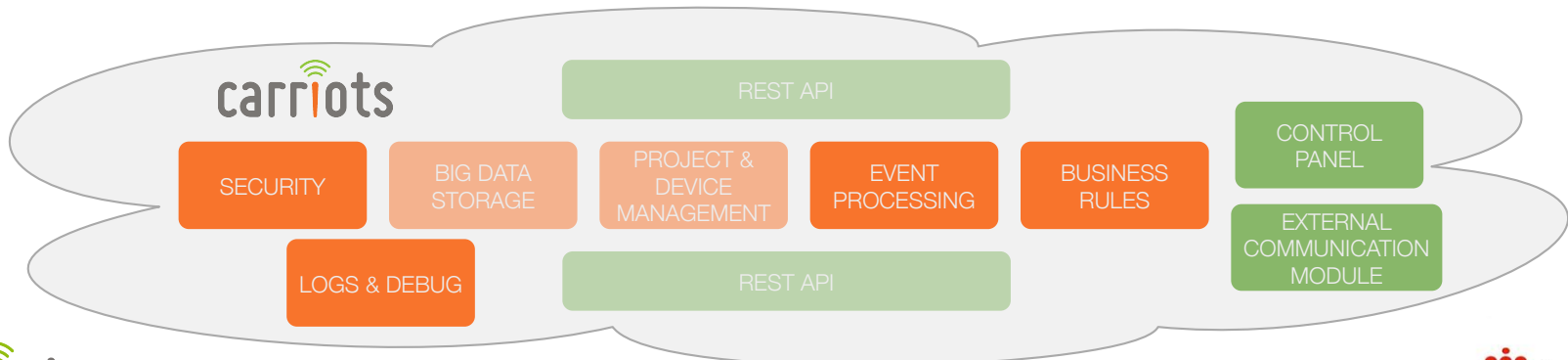
**Mensajes de Log** (accesibles desde el panel de control) y una consola para **debug console** necesarios para facilitar el desarrollo.

## CONTROL PANEL

El panel de control es la interfaz web para desarrolladores de proyectos IoT con Carriots.

## MÓDULO DE COMUNICACIÓN

Enviar emails o SMS, interactuar con otros sistemas o APIs se realiza con un módulo específico para garantizar la seguridad y el rendimiento.





# PLATAFORMA

EJEMPLO: Lógica de Groovy ejecutada al recibir un dato de plaza de parking

```
// Libraries
import com.carriots.sdk.Device;
import com.carriots.sdk.utils.BasicHttp;

// Free places counter update
def device = Device.find('ParkingControl@smartparking');
def places = new Integer(device.device_properties.FreePlaces);
device.device_properties.FreePlaces=places-1;
device.update();

// Place update
def place = Device.find(context.device);
place.device_properties['free']='no';
place.update();

// Display location
def led = Device.find('LedDisplay-12@smartparking');
def address = led.device_properties.address;
def token = led.device_properties.token;

// Display update
def basicHttp = new BasicHttp();
basicHttp.url = "http://" + address + "/message";
basicHttp.params=["text":"Free places: " + device.device_properties.FreePlaces,
"token":token];
basicHttp.send();
```

← SDK LIBRARIES IMPORT

← DATA BASE ACCESS

← CUSTOM PROPERTIES MANAGEMENT

← CARRIOTS -> DEVICE COMMUNICATION  
IP address stored as device property

# PLATAFORMA

## PANTALLAZO DEL PANEL DE CONTROL DE CARRIOTS EJEMPLO DE CREACIÓN DE LISTENER

ENTIDAD VIGILADA

EVENTO QUE DESENCADENA LA LÓGICA

APROXIMACIÓN IF-THEN-ELSE

SCRIPTS DE GROOVY

REGLAS PREDEFINIDAS

SMARTCITY ADMINISTRATION MY SETTINGS DEBUG & LOG HELP ALARMS 30 LOGOUT

CARRIOTS CONTROL PANEL

**Listener creation**

Name

Description

Entity type

Id

Event

If expression

Then expression

Then rule

Else expression

Else rule

Enabled

Create List

# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS



# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS

# INTEGRACIÓN

## SISTEMAS EXTERNOS

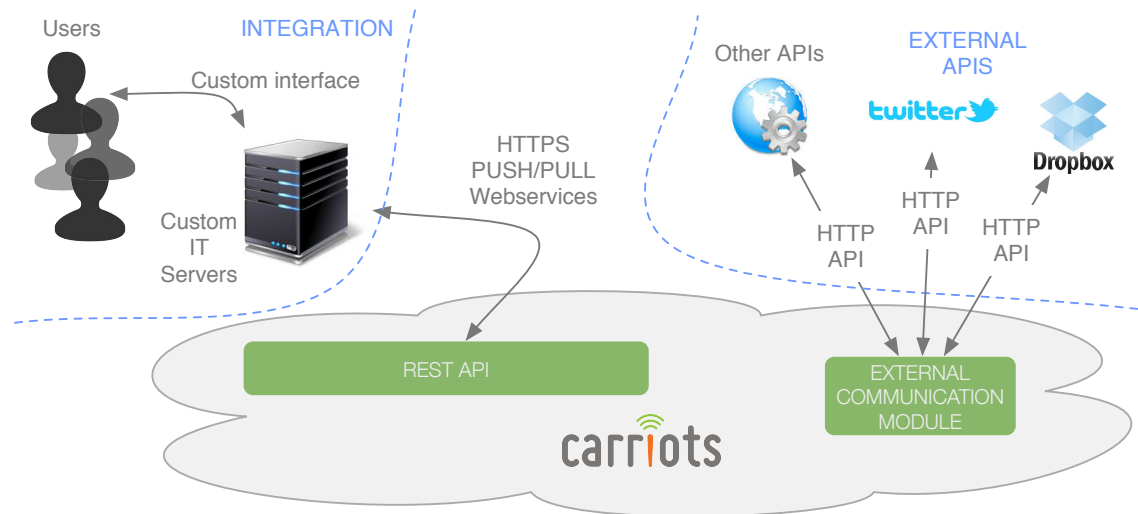
Para destapar el verdadero potencial de los proyectos IoT la integración es una pieza fundamental. Mediante la API REST de Carriots (data PULL), PUSH de datos personalizados o peticiones HTTP/s (RESTful) o sockets.

Ej: ERP corporativos, Zoho CRM, ArcGIS, data warehouses, IBM's Intelligent Operation Center, APIs de predicción meteorológica, bases de datos externas, etc.

## MECANISMOS YA INTEGRADOS

Mecanismos accesibles desde el motor SDK:

- Dropbox
- Twitter
- Mailing
- SMS internacionales
- Sockets



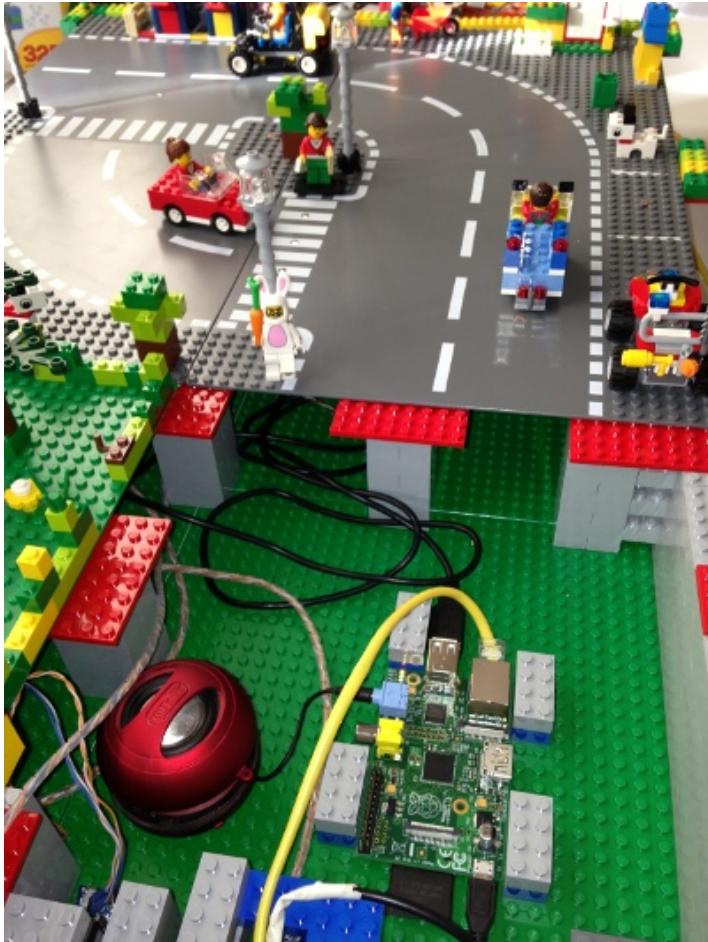
# CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

1. INTRODUCCIÓN AL IOT
2. CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT
3. DISPOSITIVOS
4. PLATAFORMA
5. FRONTEND
6. INTEGRACIÓN
7. DEMOS



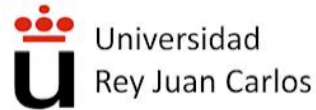
# DEMOS

## NUESTRA SMART CITY



## BIG RED BUTTON





# INTRODUCCIÓN AL INTERNET DE LAS COSAS

## CONSTRUYENDO UN PROYECTO DE IOT

**Alvaro Everlet**

alvaro.everlet@carriots.com

@aeverlet

**Javier Pastor**

javier.pastor@carriots.com

@javipstor

Nov 2013