

Estudi del grau de implementació del “Internet of Things” en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona

Nom de l'estudiant: Guillem Viñola Pañella

Nom del tutor/a: Jesús Álvarez Valdés

05-06-2017

MEMÒRIA DEL TREBALL FINAL DE GRAU

Curs: 2016-2017

ÍNDEX

Resum	4
Introducció	5
1. Rellevància científica del tema a investigar: Internet of Things	7
2. Context: Situació actual a Barcelona	12
3. Antecedents i marc teòric	15
3.1. Internet of Things	15
3.2. Innovació en el turisme i hotels	17
4. Preguntes de recerca / objectius	18
5. Metodologia.....	19
6. Resultats	22
6.1. Grau implementació d'IOT	22
6.1.1. Resultats individuals	22
6.1.2. Resultats conjunts	35
6.2. Grau satisfacció	47
7. Conclusions	51
Valoració i agraïments.....	53
Referències bibliogràfiques	54

RESUM

Tot i la ignorància existent sobre el concepte de "Internet de les Coses", aquest és una realitat cada vegada més evident i present en les nostres vides quotidianes. Existeix un alt desconeixement sobre un tema que està sent i serà el motor de la nova revolució tecnològica i en el qual les més grans empreses tecnològiques estan invertint quantitats astronòmiques degut al potencial i les grans expectatives de resultat que presenta el que es coneix com "IoT". Les seves pràcticament infinites aplicacions en tants i tant diversos sectors fa que tots els productes tecnològics que es creen girin al voltant d'aquesta idea. El sector del turisme no n'és una excepció i la indústria hotelera necessita oferir el millor servei possible degut a la gran competència en la que es troba i el grau d'aplicació d'aquesta nova tecnologia pot ser sense dubte, no només el factor clau en la presa de decisió d'un possible client en l'elecció d'un hotel, sinó un aspecte fonamental en la generació d'ingressos d'un hotel i encara més important, una reducció de costos molt significativa.

RESUMEN

A pesar de la existente ignorancia sobre el concepto de "Internet de las Cosas", este es una realidad cada vez más evidente y más presente en nuestras vidas cotidianas. Existe un alto grado de desconocimiento sobre un tema que está siendo i será el motor de la nueva revolución tecnológica y en el cual las mayores empresas tecnológicas están invirtiendo cantidades astronómicas debido al potencial y las grandes expectativas de resultado que presenta lo que se conoce como "IoT". Sus prácticamente infinitas aplicaciones en tantos y tan diversos sectores hacer que todos los productos tecnológicos que se crean giren alrededor de esta idea. El sector del turismo no es una excepción y la industria hotelera necesita ofrecer el mejor servicio posible debido a la gran competencia en la que se encuentra y el grado de implementación esta nueva tecnología puede ser sin lugar a dudas, no sólo el factor clave en la toma de decisiones de un posible cliente en la elección de un hotel, sino un aspecto fundamental en la generación de ingresos por parte de un hotel y algo aún más importante, una reducción muy significativa de costes.

ABSTRACT

Despite the existing ignorance about the concept of "Internet of Things", this is an increasingly evident and more present reality in our daily lives. There is a high degree of ignorance about a subject that is being and will be the engine of the new technological revolution. Furthermore, Internet of Things is where the biggest technological companies are investing in astronomical amounts due to its potential and the great expectations of result that shows this thing known as "IoT". Their virtually infinite applications in so many and so diverse sectors make all the technological products that are being created focused around this idea. The tourism industry is not an exception and the hotel industry needs to offer the best service possible because of the great competition and the degree of implementation of this kind of technology can be without any doubt, not only the key factor in the decision-making of a possible guest, but a fundamental aspect in the generation of income by a hotel and something even more important, a very significant reduction of costs.

INTRODUCCIÓ

L'aparició del Internet ha suposat una revolució tecnològica sense precedents que al capgirar la història de la tecnologia, ho ha fet també amb les vides dels éssers humans fins al punt que a dia d'avui no s'entén un present tant en el món laboral com en la vida quotidiana sense Internet. El també conegut com a "web", és el principal accés a la informació de forma immediata (quelcom impensable anys enrere) la qual és generada per tot tipus d'usuaris. Per entendre el creixement i la penetració de Internet en la humanitat només cal observar que fins a l'any 2003 s'havien generat 5 Exabytes (equivalent a 5 bilions de gigabytes) i que a l'any 2011 aquesta xifra es generava tant sols en 2 dies (Hilbert i López, 2011). En aquest mateix estudi científic publicat a la revista Science els autors demostren la predominança de la tecnologia digital sobre les analògiques a l'any 2007 arribava fins al 99,993% de la informació era digital mentre que un 0,007% de la informació de tot el planeta d'aleshores estava en paper físic. Després de pràcticament una dècada, aquesta bretxa no ha fet més que augmentar, lògicament. Vista la magnitud que ha acabat tenint aquest concepte de relació entre persones a través de la xarxa que ha permès des de la recerca d'informació immediata fins a l'oci i entreteniment actual, passant per la comunicació i expressió, el consum, el treball, la formació o fins i tot l'assistència sanitària; no es pot arribar a imaginar com serà el futur tecnològic degut a les relacions independents entre màquines, aquestes relacions es coneixen com M2M (Machine to Machine).

El internet de banda ample cada vegada és més disponible arreu del món i amb major velocitat mentre que el cost de connectar-s'hi està disminuint cada cop més i els dispositiu que es creen amb capacitats Wi-Fi i sensors no para d'augmentar gràcies a la disminució dels costos tecnològics. Tot això, juntament amb la incisió dels smartphones a les nostres vides, ha creat l'escenari perfecte per al Internet of Things. La repercussió del Internet of Things un cop estigui generalment implementat s'espera que generi una revolució tecnològica tant o més gran que la que va suposar l'arribada del Internet.

En l'actualitat, el món està evolucionant a passes de gegant i molta part de culpa la té la tecnologia, que cada vegada està més present en el dia a dia de les persones i les vides quotidianes d'aquestes hi tenen una grandíssima dependència. El sector del turisme no és una excepció a aquesta gran evolució que les diferents indústries experimenten i de fet, s'ha vist molt afavorit en el sentit de que Internet li ha permès desenvolupar el sistema actual de compra i venda d'allotjament ja sigui en forma d'habitacions d'hotel, apartaments, albergs, hostal...etc. A més de l'allotjament també ha posat a l'abast de usuaris milers de ofertes a preus molt competitius en transport, és a dir, que permet a qualsevol usuari d'internet amb pràcticament qualsevol renda anual, poder adquirir bitllets d'avió, tren, vaixell o qualsevol mitjà de transport, fer el tipus de turisme que sigui (oci, cultura, laboral...etc), la qual cosa era impensable uns quants anys enrere ja que només estava a l'abast de la gent que disposava d'un molt alt poder adquisitiu. Es podria dir que Internet i turisme han estat les possibles peces clau en la globalització tant ràpida que s'ha viscut els darrers anys.

Aquesta transformació ha provocat un augment abismal en el volum de turisme registrat, la qual cosa ha fet que aparegui un gran mercat de diferents tipus d'equipaments turístics com és el cas dels hotels que competeixen per aconseguir per abastar la màxima quota de mercat possible ja sigui oferint el millor preu o mitjançant la diferenciació de la resta a través de la qualitat i serveis que ofereixen.

Per tal de poder oferir tots els serveis i poder donar la millor estança possible al seu hoste, els hotels miren d'incorporar tots aquells equipaments que puguin facilitar i millorar l'estança a l'hoste ja sigui comprant el material o equipament que sigui necessari o amb el tracte humà directe a l'hoste. De fet, molts hotels de categoria alta disposen d'un departament anomenat Guest Service que s'encarrega de que no li falti mai de res a l'hoste i que sempre que necessiti alguna cosa en la mesura del possible, proporcionar-li tant aviat com sigui possible ja que el temps de resposta és un factor clau en la percepció de la qualitat per part del client. És precisament aquí on entra el tema del "Internet of Things", un dels principals propòsits del qual és anticipar-se a les necessitats de l'usuari. En els

hotels encarats a oferir gran qualitat pot jugar un paper decisiu tenir tot un sistema de dispositius i objectes interconnectats, la proactivitat dels quals faci que la estança de l'hoste resulti millor que sense ells.

A més, tenint en compte que aquesta instal·lació de "IoT" suposa una inversió, la repercussió d'això pot suposar un augment en els ingressos de l'hotel i, quelcom tant o més important que això, una reducció dels costos d'aquest.

Els hotels que són conscients d'això i que basen gran part de la seva filosofia d'empresa en la màxima qualitat en el servei ja han començat a implementar-ho poc a poc. S'espera que vagi en augment en els propers temps ja que tenint en compte les previsions de, per exemple, el retorn de inversió, són molt favorables. Segons la revista especialitzada en turisme Hosteltur, només el 12% dels hotels a Espanya estan preparats per al Internet of Things, la tecnologia del qual s'espera que irrompi en el negoci hoteler en els propers 5 anys i doti als beneficiats d'una optimització en costos energètics i intel·ligència en màrqueting i Big Data superior. És evident que serà molt important seguir molt de prop com el IoT afecta al sector del turisme i sobretot, als allotjaments com ara els hotels ja que pot ser un factor clau.

Cal ser plenament conscient de la importància que cada vegada és més gran que està tenint el turisme i sobretot en un país com Espanya i encara més en una regió com Catalunya que ve a ser un reclam turístic per milions de persones. És un sector que no para de créixer i amb ell tots els equipaments turístics que el formen i permeten l'arribada de tots aquests turistes. Segons l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i el balanç empresarial de l'any 2016 de Exceltur¹, el turisme suposa un 11,2% del Producte Interior Brut (PIB) d'Espanya arribant a registrar 125.000 milions d'euros per a l'any 2016 i que a més suposa un 12,7% dels llocs de treball totals al país. Amb aquestes xifres, és evident que es tracta d'un sector amb una importància immensa i que cal exprimir i potenciar al màxim.

Aquesta investigació es basarà exclusivament en l'aplicació de l'IoT en l'àmbit del turisme i concretament, aquelles funcions que s'utilitzen en els hotels altament equipats a la ciutat de Barcelona i com això es veu reflectit a l'hora d'escollir hotel per part d'un client. Per tant, el punt on es troben aquests dos factors serà l'objecte d'estudi, és a dir, el grau d'implementació del Internet of Things en els hotels altament equipats (s'ha agafat els de 5 estrelles gran luxe) de Barcelona.

¹ Exceltur és una associació formada per 23 de les empreses més importants del sector turístic que formen una aliança per a la excel·lència turística. Realitza estudis turístics molt reconeguts i rellevants.

1. RELLEVÀNCIA CIENTÍFICA DEL TEMA A INVESTIGAR : INTERNET OF THINGS

En primer lloc, cal entendre el concepte de "Internet of Things" que en català significaria "Internet de les coses". Al que aquest concepte es refereix és a la interconnexió digital de dispositius i objectes quotidians amb internet. També s'entén com el punt en el temps en que es connecten a internet més dispositius o objectes que no pas hi ha persones al món.

Aquest terme va aparèixer per primera vegada l'any 1999 a l'Institut Tecnològic de Massachussets (MIT) per part de Kevin Ashton i des d'aleshores no ha parat de créixer i introduir-se en la vida quotidiana de la majoria de persones. El mateix Kevin Ashton és el creador de un sistema global estàndard de RFID que són els sensors d'identificació de radiofreqüència molt comunament emprats com a etiquetes de productes o xips de targetes vàries. El propòsit principal del RFID (Radio Frequency Identification) és transmetre la identitat d'un objecte, mitjançant ones de ràdio. És com un número de sèrie únic per cada objecte. Ve a ser una etiqueta amb la funció de codi de barres amb la diferència que la informació que pot emmagatzemar és dinàmica. Això és quelcom bàsic i imprescindible quan parlem de la comunicació i relació entre objectes intel·ligents així que tots ells estan equipats amb un sensor RFID que els identifica i conté informació relacionada amb aquest objecte. Aquesta informació viatja a través de radiofreqüència a un ordinador o dispositiu mòbil amb connexió a Internet. És important el fet de que fins i tot objectes que originalment no van ser dissenyats per a connectar-se amb altres, si els hi adhireixen un sensor RFID, aleshores incorporarien aquesta capacitat d'enviar informació i això fa que les possibilitats de Internet of Things encara siguin més grans. Aquesta informació enviada pot ser rebuda per un usuari i aquest actuar segons hagi de fer o pot ser rebuda per una màquina i aquesta actuar segons convingui que ve a ser la essència del Internet de les Coses, la comunicació entre màquines.

Segons CISCO², la previsió per als propers 5 anys és que el nombre de connexions IP globals augmenti fins als 50,1 bilions al 2020 per els prop de 25 bilions registrats al 2015. Aquesta xifra significa 6,58 dispositius i connexions per càpita al 2020. Tot i així, a dia d'avui, els objectes no connectats suposen el 99% del total d'objectes físics del món. A més, fins aleshores, el 2020, s'hauran invertit 6 bilions de dòlars en aspectes com el desenvolupament d'aplicacions, emmagatzematge, hardware, sistemes d'integració, seguretat i connectivitat però que s'espera que aquesta inversió generi més de 13 bilions per al 2025. Aquests beneficis els rebran les tres grans entitats que utilitzen el IoT, que són: el govern, les empreses i els consumidors.

A més, al ser un concepte tan global, és aplicable a moltes indústries i de moltes maneres en cadascuna d'aquestes. Actualment es troba aplicat en sectors com manufactura i producció, transport, defensa, agricultura, infraestructura, logística, sanitat, llar, utilitats, construcció i serveis de menjar.

El creixement està complint els passos i dades previstes per a l'actualitat i fins i tot superant-los així que no es pot obviar aquesta realitat ni tampoc la importància que suposa. Internet de les Coses està cridat a ser una nova revolució tecnològica possiblement, encara més poderosa que l'arribada del Internet que es coneix.

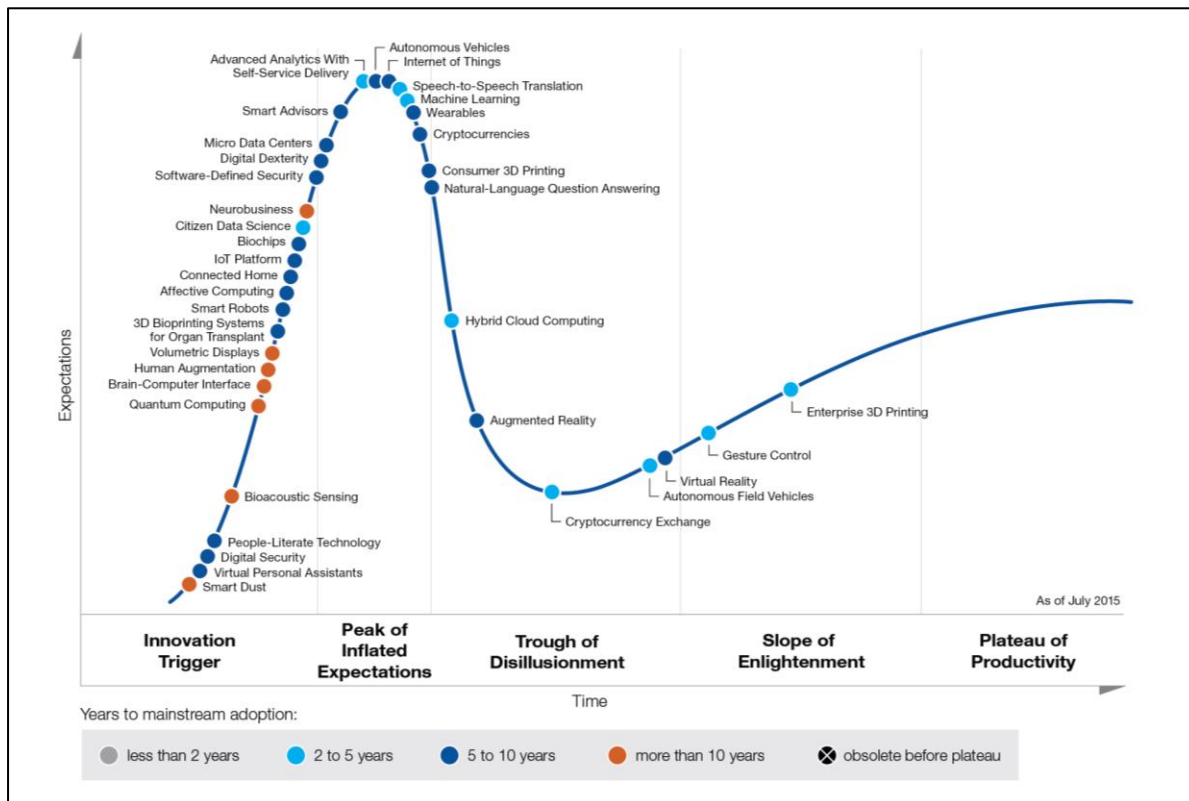
² CISCO és una empresa multinacional de telecomunicacions que es dedica a la fabricació, venda, manteniment i consultoria a més a més de ser líder mundial en solucions de xarxa i infraestructures per a internet. A part d'això, també realitza estudis científics del sector.

Les expectatives en el Internet de les Coses i l'evolució d'aquestes les podem veure en el hype cycle de Gartner³. El *hype cycle* de Gartner és un gràfic que publica cada any de forma renovada en el que s'hi inclouen les tecnologies emergents fins al moment que assoleixen el seu altiplà de productivitat, és a dir, fins que es un producte consolidat en producció. Aquesta gràfica mostra com les expectatives en totes aquestes tecnologies es disparen fins assolir el pic màxim d'expectatives, a partir del qual pateixen una desinflació fruit de la desil·lusió natural degut a les tant altes expectatives que hi havia. A partir d'aquí, comença el pendent positiu d'enlluernament, que es tracta de la fase de recuperació d'expectatives i consolidació fins que arriba al conegut com altiplà de productivitat, on es pot apreciar que la gràfica s'estabilitza ja que així ho fan les expectatives. Al llarg de la línia de la gràfica hi ha una gran quantitat de punts de diferents colors els quals, cadascun, té el nom d'una tecnologia emergent. Els color d'aquests punts indiquen el temps que falta per a que assoleixi l'altiplà de productivitat o si han quedat obsolets abans d'arribar-hi.

En el Gràf.1 referent que hi ha a continuació es pot veure el cicle d'expectatives sobre tecnologies emergents de 2015. Es poden veure diverses tecnologies més o menys conegudes, com per exemple, la realitat virtual que actualment està en fase de recuperació d'expectatives i aleshores en la gràfica s'observa que tot just superava la etapa de desil·lusió. El punt que fa referència a Internet de les Coses es troba al pic més alt d'expectatives i amb color blau marí la qual cosa indica que es preveu que assoleixi el seu altiplà de productivitat en un període de temps 'entre 5 i 10 anys. El punt on es troba IoT al juny del 2015 és justament on es comencen a fabricar els productes de primera generació, els quals surten al mercat a preus molt alts i necessiten una personalització molt concreta en funció del seu ús. És precisament el moment en que comença la premsa negativa sobre aquest concepte i les expectatives es desinflen amb la desil·lusió que es produeix.

³ Gartner és una empresa nord-americana que es dedica a la consultoria i investigació de les TIC (tecnologies de la informació i comunicació).

Gràfic 1. Hype Cycle de tecnologies emergents (Juliol 2015)



Font: Gartner

És molt curiós i a la vegada molt interessant veure la següent figura (Gràf.2) ja que es tracta del *hype cycle* de Gartner anteriorment comentat però en aquest cas és corresponent a tot just al cap d'any, és a dir, al juliol de 2016. La primera cosa que es pot apreciar és que tots els punts que apareixien al 2015 han anat avançant al llarg de la corba degut al temps transcorregut entre ambdues gràfiques. A part d'això, la qüestió més important és el fet que l'objecte a tractar, és a dir, Internet of Things com a tal, no s'ha desplaçat com les altres tecnologies emergents sinó que ha desaparegut. Aquest fet és degut a que mentre es va desenvolupant aquesta tecnologia, cada vegada s'han anat trobant més i més àrees d'aplicació, aplicacions concretes i diferents oportunitats referents a aquesta tecnologia. En altres paraules, aquest concepte és tant ampli i cada vegada ha anat abastint més possibilitats i actualment s'aplica i serà aplicat en tantes àrees i tant diversos sectors que no seria ni just, ni concret ni tampoc exacte col·locar-la en un punt determinat de la corba. A més, moltes de les tecnologies emergents que formen part de la gràfica en qüestió en diferents punts de la corba, inclouen la tecnologia de Internet of Things pròpiament. És el cas de, per exemple, els vehicles autònoms els quals no s'entendrien sense la tecnologia del IoT mitjançant la qual diverses peces o parts del cotxe es relacionen i s'envien informació entre si per al òptim funcionament del vehicle. Aquestes peces emmagatzemen informació que s'envia la centralita (intel·ligent) del cotxe i aquesta genera un missatge en pantalla per al conductor informant-lo de si hi ha alguna peça que s'ha de canviar aviat o si s'ha de fer alguna revisió concreta. A banda d'això, també envia informació constantment del rendiment de les peces als enginyers de la marca de l'automòbil per a que tinguin en compte a l'hora de dissenyar noves peces o productes. Un altre cas seria el de Connected Home. Aquesta tecnologia fa referència a les diferents tecnologies que es comencen a implementar i cada cop més s'implementaran a les cases dels consumidors per tal d'oferir serveis de vigilància, seguretat, oci i optimització d'electricitat, aigua, i altres aspectes a les llars suposant sobretot una

reducció de costos molt elevada en quant a les factures de llum i aigua d'aquests consumidors. Aquesta tecnologia no es podria dur a terme sense la intervenció del IoT. A través d'uns sensors la casa detecta quan hi ha gent a casa i en quines parts per saber quines llums han d'estar engegades o a través del mòbil detectar quan falta per a que l'usuari arribi a casa i que s'engegui la calefacció o l'aire condicionat per a tenir la casa a la temperatura perfecte per quan aquest arribi. Aquests són uns exemples concrets del Connected Home per a que es vegi com n'és d'imprescindible el Internet of Things també en aquesta tecnologia emergent. També s'observa al gràfic els Smart Robots com a tecnologia emergent que òbviament inclourà IoT per dotar al robot de les millors capacitats possibles. Com el seu nom indica es tracta d'un robot intel·ligent que captarà informació, la processarà i gestionarà per acabar realitzant una acció o una altra dependent de la situació. Això, es podria dir que és la essència del Internet of Things. També apareix un altre punt anomenat "IoT Platforms", el qual fa referència a les plataformes digitals que connectades a internet servirán als humans per recopilar informació sobre els dispositius que tingui connectats i gestionar-los a través d'aquesta eina tecnològica. Són les plataformes amb les que es treballa i es treballarà el Internet de les Coses i s'entén com l'enllaç entre aquesta tecnologia i el consumidor. Amb els anteriors casos s'ha pogut apreciar com el Internet of Things està present en moltes altres tecnologies que i les engloba. El fet de que s'apliqui a moltes tecnologies diferents provoca que les expectatives en cadascuna siguin diferents i que, per tant, col·locar-lo en un punt de la corba no seria correcte en molts casos.

Gràfic 2. Hype Cycle de tecnologies emergents (Juliol 2016)



Font: Gartner

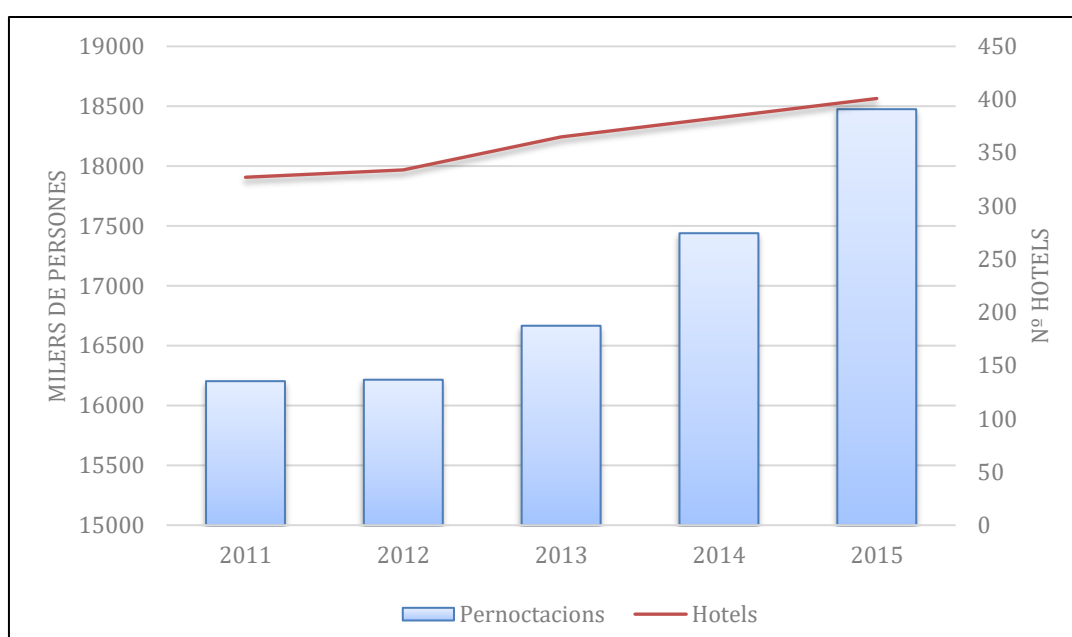
Amb aquest exemple és possible començar a fer-se una idea de les dimensions que té el concepte de Internet of Things i sobretot, que cada vegada que avança apareixen noves aplicacions en nous àmbits que el fan encara més gran. Actualment el trobem en els sectors de la construcció, energia, llar, salut i ciència, indústria, transport, comerç minorista, vigilància de seguretat i seguretat pública i finalment tecnologies de la informació i xarxes. Aquests camps pràcticament ho engloben tot i és per això que els experts no s'atreveixen a posar limitacions al concepte de Internet of Things i es tenen unes expectatives tant grans ja que s'espera una revolució tecnològica pràcticament sense precedents.

El fet de que un concepte tecnològic generi tals expectatives de futur i tingui un potencial tan elevat com és el cas de Internet of Things, a la meva persona, em provoca una gran motivació realitzar aquest estudi com a gran apassionat de les noves tecnologies que sóc. A més, aquest projecte estarà enfocat a l'àmbit del turisme, concretament a la hoteleria que és precisament un altre àmbit que em genera una gran motivació personal ja que en la meua, fins ara, curta carrera professional, he tingut la oportunitat de treballar en diversos hotels i aprendre'n molt de cadascun d'ells.

2. CONTEXT: SITUACIÓ ACTUAL DE BARCELONA

És important entendre la situació actual de Barcelona. Durant els últims anys el nombre de viatgers que ha rebut la capital catalana no ha deixat d'augmentar en els últims anys (Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona, 2016) i com a conseqüència també el de les pernoctacions als diferents allotjaments que la ciutat disposa. Com es pot veure a la Gràf. 3, el nombre de pernoctacions per viatger a la ciutat de Barcelona durant l'any 2015 va arribar quasi bé als 18 milions i mig. Aquesta xifra indica una realitat i és que hi ha una quantitat molt gran de gent que no para d'augmentar que necessita allotjament. És per això que hi ha moltes obertures d'establiments turístics d'allotjament durant els últims anys (Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona, 2016) i com veiem també al gràfic sempre de forma creixent. La xifra que s'ha tingut en compte per a

Gràfic 3. Nº Pernoctacions anuals a Barcelona i nº hotels (del 2011 al 2015)



Font: Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona

la realització del gràfic correspon a hotels, és a dir, no té en compte pensions ni, sobretot, apartaments turístics que els darrers anys han crescut d'una manera gegant i descontrolada. Per tant, no tenint en compte aquest fet igualment s'h)an estat obrint hotels a Barcelona perquè la demanda així ho requeria.

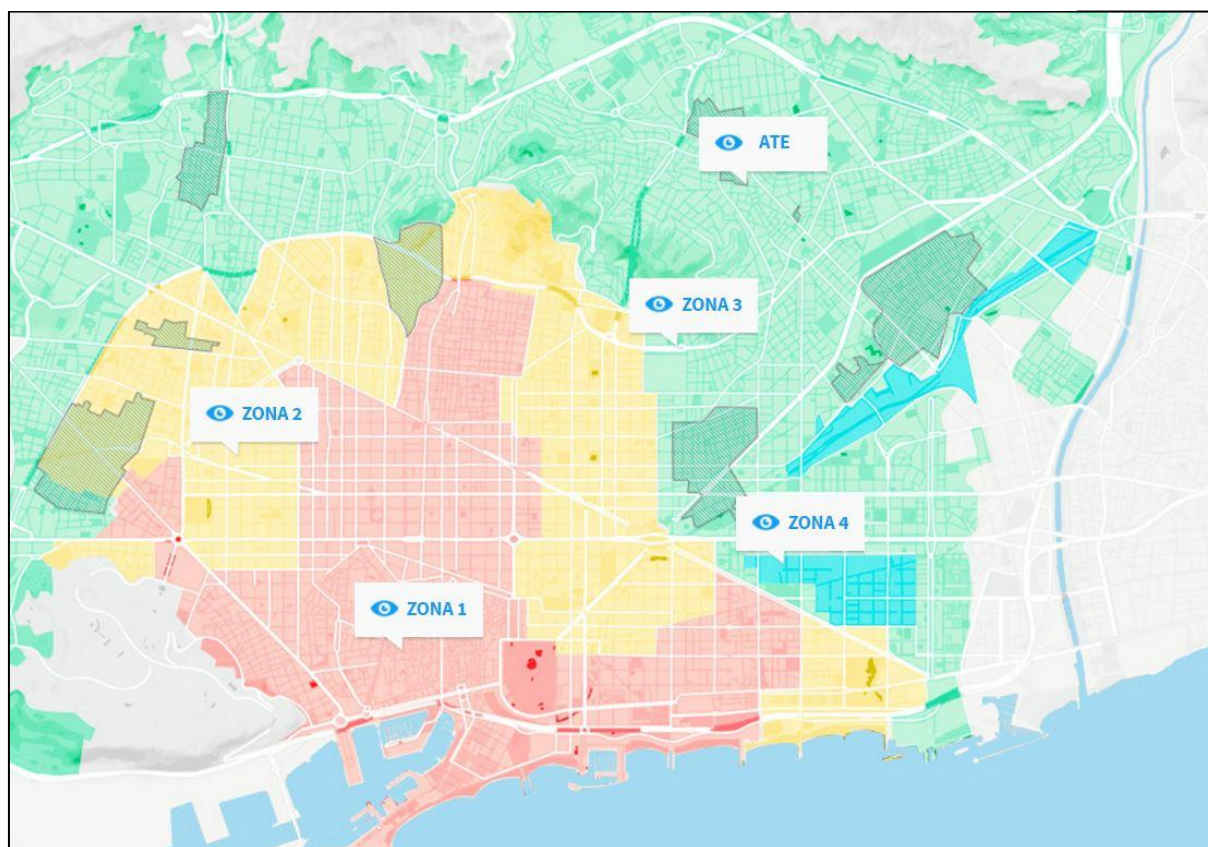
D'altra banda, s'ha de tenir en compte que això ha originat una preocupació i un cert malestar entre el ciutadans de la ciutat comtal envers els fenòmens relacionats amb el turisme, tenint en compte el creixement desmesurat, sense ordre ni control que ha viscut la ciutat de places d'allotjament turístic. Entre els barcelonins ha sorgit una animadversió cap al turisme degut a que molts d'ells es senten envaïts i pensen que s'estan destinant molts o masses recursos, ja siguin econòmics o no, per satisfer turistes o l'àmbit turístic i que les autoritats locals i centrals tenen al ciutadà de Barcelona oblidat o menys valorat que l'estranger (Martí-Comas, 2016).

L'Ajuntament de Barcelona ha estat testimoni d'aquest descontentament de la seva població i va haver de buscar un equilibri urbà en el que l'activitat turística es faci de forma sostenible i sobretot aquella relacionada amb els allotjaments turístics ja que ha de garantir el dret a l'habitatge.,

descans, intimitat, benestar i qualitat de l'espai dels seus habitants. Per tant, l'Ajuntament de Barcelona presenta el PEUAT (Pla Especial Urbanístic d'Allotjaments Turístics) per tal d'alleujar les àrees o zones de la ciutat que més pressió turística pateixen. Com el seu nom indica, és una pla urbanístic enfocat als allotjaments turístics per al de poder regular i controlar el seu creixement i que té l'objectiu de protegir els ciutadans barcelonins i els seus espais de la ciutat. Busca l'equilibri entre els interessos dels habitants de Barcelona i exprimir al màxim les possibilitats turístiques de la ciutat.

En la Gràf. 4 es pot veure com funciona aquest pla urbanístic. L'àrea geogràfica de la ciutat de Barcelona es troba dividida per zones i aquestes estan delimitades amb colors diferents. La zona 1 (color vermell) està classificada com a zona de decreixement, és a dir, que no admet cap tipus de nous establiments turístics ni ampliar les places dels ja existents. Això és així degut a que en aquesta zona hi ha més del 60% de la oferta de tota Barcelona, així que, quan alguna activitat d'allotjament cesi, no està permesa la obertura d'una altra. La zona 2, que és la de color groc, és una zona de manteniment, és a dir, que no s'admeten més places turístiques que las que ja hi ha, però sense necessitat de reduir-les. Això es produeix perquè quan es doni de baixa algun establiment, es podrà implementar un altre amb el mateix nombre de places. La zona 3 (color verd) serà de creixement i permetrà implantar nous establiments d'allotjament turístic i també ampliar els ja existents. El creixement serà possible en aquesta zona sempre que no es superi una densitat màxima de places.

Gràfic 4. Mapa de les zones de Barcelona del PEUAT



Font: Ajuntament de Barcelona

La zona 4 que es pot veure representada amb el color turquesa, són àrees amb una regulació específica per cadascuna d'elles ja que tenen característiques molt diverses. Finalment, la zona de color gris anomenada ATE (Àrees de Tractament Específic), correspon a àrees que requereixen unes característiques de implantació diferents a causa de la morfologia urbana. Bàsicament es limita la implantació de nous establiments amb condicions addicionals. Com s'ha vist anteriorment, aquest

PEUAT limita molt la construcció i obertura de nous establiments hotelers la qual cosa significa que els ja existents hauran de competir entre ells per aconseguir la major part possible d'aquests turistes que acudeixen cada any a Barcelona. Les dues maneres de competir en la indústria hotelera és a través de les estratègies en el preu i de la diferenciació (Becerra, M.; Santaló, J.; Silva, Rosario. 2013) i en el cas dels hotels de gran categoria, com els cinc estrelles, són els que menys descomptes ofereixen, a més a més de ser els que cobren preus més alts. Això comporta que siguin els que més interès tinguin en invertir en innovació tecnològica per tal d'oferir els millors serveis possibles als clients que justifiquin els preus elevats. Aquest és el motiu pel qual els hotels objectes d'estudi en aquest projecte seran els de 5 estrelles gran luxe de l'àrea de Barcelona.

Així doncs, un cop feta aquesta recerca documental prèvia, s'ha pogut apreciar una insuficiència informativa referent a l'actual grau d'aplicació del Internet de les Coses en la indústria hotelera. Com s'ha pogut veure anteriorment, hi ha una sèrie d'estudis que cobreixen la informació sobre els conceptes de hotels i de Internet de les Coses de forma separada però que ho facin de manera conjunta només se n'ha trobat un que és l'anomenat "The Internet of Things: Developing a Sustainable Competitive Advantage in the Hotel Industry", realitzat per Diogo-André Gomes Guerra. En aquest cas, però, no tracta el tema en qüestió ni intenta avaluar el grau d'implementació del Internet of Things. Per tant, es pot dir que no hi ha suficients estudis científics que cobreixin o tractin un tema tant important i rellevant com és aquest. Per aquestes raons es vol analitzar el grau d'implementació dels hotels 5 estrelles gran luxe de la ciutat de Barcelona en quant a Internet de les Coses tenint en compte les aplicacions més viables proposades per aquest últim estudi esmentat.

3. RECERCA DOCUMENTAL: ANTECEDENTS I MARC TEÒRIC

Per a la correcta realització d'aquesta investigació, és necessària una recerca⁴ prèvia de documents relacionats als dos àmbits que es tenen en compte en aquest estudi. En aquest punt es duu a terme una revisió de les bibliografies tant nacionals com internacionals, les quals estableixen un marc teòric, i el corresponent anàlisi d'aquestes per posteriorment donar una orientació definitiva al projecte. El fet de que hi ha escassa informació en quant a estudis sobre el "IoT" aplicat en el turisme i encara menys, concretament en hotels, s'han trobat una sèrie d'estudis sobre el "IoT" per una banda i sobre turisme i hotels per l'altra. A partir d'aquí, en quant a l'estructura d'aquest punt del projecte, és de la següent manera: antecedents sobre Internet of Things, antecedents sobre l'àmbit turístic i hotelier corresponent al cas i antecedents que tinguin relació amb els dos conceptes alhora.

3.1 Internet of Things

S'han trobat una sèrie d'estudis sobre el concepte de Internet of Things que ens serveixen per ampliar la explicació que s'ha definit anteriorment i per veure els estudis que s'han realitzat al voltant d'aquest concepte. Com s'ha comentat anteriorment Kevin Ashton (1999) va ser la primera persona que va utilitzar el terme "Internet of Things" i se'l considera el creador del terme. El mateix Kevin Ashton (2009) explicava que "pràcticament tota la informació disponible a Internet va ser creada i enregistrada per humans ja fos pitjant tecles, fent una fotografia o escanejant un codi de barres però les persones tenen temps, atenció i precisió limitats, la qual cosa implica que no són massa bones per registrar informació de les coses del món real". El futur tecnològic està en que les pròpies màquines generin de forma autònoma informació que serà analitzada, processada i gestionada per també màquines sense les limitacions que sí que tenen les dades introduïdes per humans. Ell mateix diu que "els sensors RFID és el que permet als ordinadors observar, identificar i entendre el "món"

Tal i com diuen Wortmann i Flüchter (2015), des de que va aparèixer per primera vegada el concepte al MIT (Institut Tecnològic de Massachussets) fins a l'actualitat, les visions per al Internet de les Coses s'han anat desenvolupant i estenent més enllà de les tecnologies RFID. De fet, la ITU (Unió Internacional de Telecomunicacions), defineix IoT com "una infraestructura global per a la Societat de la Informació, permetent serveis avançats a través de interconnectar (tant física com virtual) coses basades en les tecnologies de la comunicació existents i en desenvolupament" (ITU, 2012). A més a més, per a Bandyopdhyay i Sen (2011), Internet de les coses no només permet a les coses comunicar-se entre si, sinó que crea noves maneres per a les persones de comunicar-se amb els objectes.

En una xarxa on els objectes es comuniquen entre ells i amb persones sobre canvis en el seu entorn, la quantitat de informació que es genera pot ser molt gran i a la vegada immediatament accessible, això vol dir que el Internet de les Coses té el potencial suficient per tenir un impacte en totes les cadenes de valor (Fleisch, 2010). Les resultants aplicacions de IoT tenen potencial suficient com per crear nous models de negoci en qualsevol indústria. Els camps d'aplicació de les tecnologies IoT són tant nombrosos com diversos ja que estan incrementant dia rere dia a pràcticament en totes les àrees.

Aquestes àrees d'aplicació comencen amb la llar, i aquesta, amb els cada cop més comuns electrodomèstics intel·ligents. Un exemple clar és la nevera intel·ligent que pugui controlar la escassetat dels productes que conté per elaborar automàticament una llista de la compra per al supermercat i enviar-la directament al smartphone de l'usuari o inclús la possibilitat de fer la compra per ella mateixa d'aquells productes que detecta que s'han acabat o estan a punt (Alcaraz, 2013). Per altra banda i dins del mateix àmbit de la llar, el fet de poder controlar i automatitzar tots els sistemes de la llar mitjançant els smartphones, com per exemple, la calefacció per quan no hi ha ningú a casa

⁴ Aquesta recerca d'antecedents s'ha realitzat a través de Google Scholar i utilitzant "key words"

o activar-la al sortir de la feina per trobar-se la casa calenta al arribar (Miorandi, 2012). Això juntament amb moltes altres aplicacions (com amb l'electricitat i aigua, per exemple) són i podran ser controlades a través del smartphone de l'usuari. El fet de poder administrar aquests recursos de forma eficient provoca a més a més un efecte molt positiu envers el medi ambient.

Pel que fa a l'àrea de les ciutats intel·ligents, això serà possible gràcies a la monitorització i el control del trànsit ja que la congestió d'aquest és un dels principals problemes que pateixen les ciutats a l'actualitat. Amb el Internet de les Coses es podria gestionar òptimament, de forma automàtica i en temps real les congestions ocasionades gràcies a un sistema de sensors, càmeres i semàfors. També d'una manera similar es podria administrar els serveis públics de la ciutat com ara l'enllumenat intel·ligent, un sistema de regadiu per la vegetació dels parcs en funció de les condicions meteorològiques i fins i tot sensors en els dipòsits d'escombraries que determinin si necessiten ser recollits quan estan plens o estalviar el trajecte innecessari dels vehicles de neteja (Alcaraz, 2013)

El sector automobilístic és un dels més avançats en quant a l'aplicació de Internet de les Coses ja que en l'actualitat els vehicles més nous ja contenen peces intel·ligents i sensors que controlen el nivell d'oli, la pressió de les rodes o la temperatura del motor i fins i tot si alguna peça està danyada o necessita ser reparada i, d'aquesta manera avisar a l'usuari del vehicle i a més, a través de la xarxa enviar la informació a fàbrica per tal de que processin la informació i així millorin els futurs productes (Chui, M.; Löffler, M. i Roberts, R. 2010).

Un altra àrea en la que el Internet de les Coses jugarà un paper important és la de la salut. L'aplicació de les tecnologies IoT pot utilitzar-se per millorar les solucions actuals de vida assistida. Els pacients portaran sensors mèdics o objectes com roba, polseres, rellotges o sabates amb biosensors incorporats per a monitoritzar paràmetres rellevants com poden ser la temperatura corporal, el ritme cardíac, la pressió arterial o el nivell de sucre, entre d'altres. De fet, actualment ja hi ha *smartwatches* que poden captar el ritme cardíac o el nivell d'activitat física realitzada. S'espera que tota la informació recopilada per aquests objectes intel·ligents s'envii mitjançant la xarxa al centre mèdic de l'usuari per a que puguin realitzar un tractament i seguiment més especialitzat i personalitzat. Aquestes aplicacions en la salut es troben en els estudis realitzats per Alcaraz, M. (2013) i Miorandi, D. (2012)

A partir del Internet de les Coses i les seves aplicacions també ha començat a aparèixer el concepte de Smart Business que ve a ser l'aplicació del IoT en l'àrea de la indústria i comerç. El fet d'aplicar-lo en màquines de producció per saber si necessiten ser reparades aviat o si tenen algun problema amb antelació i aplicar un manteniment més eficient i efectiu que provoqui menys intervenció humana i com a conseqüència una reducció en costos ja optimitza la cadena de valor. A més si tots els productes compten amb etiquetes RFID, això permetrà conèixer informació sobre el producte i ubicació en un magatzem la qual cosa permet una facilitació en els sistemes de inventari. Les millores en els sistemes de inventari porten a la vegada a millores en els mecanismes de distribució d'aquests productes. (Alcaraz, 2013).

Finalment, l'àrea de la seguretat i vigilància està cridada a evolucionar molt amb el Internet de les Coses, de fet ja ho està fent. Els edificis de les empreses, els centres comercials, les plantes de producció, els pàrquings de cotxes, aeroports o altres espais públics requereixen una seguretat i vigilància continuada. S'espera que l'aplicació del IoT amplii les capacitats dels sistemes actuals i els millori a més a més de que es comencin a introduir sistemes més efectius, més barats i menys invasius que les actuals càmeres de seguretat, com per exemple sensors que monitoritzin el comportament de les persones per tal de detectar aquella gent que ho faci de forma sospitosa (Miorandi, 2012).

Pel que fa a l'àmbit que és objecte d'estudi en aquest projecte, el turisme i més concretament els hotels, no s'ha trobat gaire informació pràctica sobre Internet of Things aplicada a l'àrea en qüestió, exceptuant el cas de Gomes-Guerra, Diogo-André (2012), que en el seu estudi ens indica les principals aplicacions del Internet de les Coses en els hotels i les tendències d'aquestes. A partir

d'això, s'ha elaborat el quadre que s'utilitzarà en les enquestes als hotels per determinar el grau d'aplicació del IoT en els hotels en qüestió i que més endavant s'explica de forma detallada.

3.2 Innovació en el turisme i hotels

La OMT (Organització Mundial del Turisme), a l'any 1991, definia el turisme com aquell "conjunt d'activitats realitzades per persones durant viatges, en locals situats fora de la seva residència habitual, per un període de temps consecutiu que no excedís un any per motius d'oci, negocis i altres". Aquesta és la definició que actualment preval tot i que el concepte de turisme abasteix molts termes. El concepte de turisme ha anat lligat sempre amb la tecnologia ja que les persones involucrades en el turisme han tingut unes necessitats i problemes que s'han satisfet i solucionat mitjançant la tecnologia. És per això que la innovació té un paper molt important en diferents categories de l'àmbit del turisme ja sigui en el producte, en el procés, en la direcció, en el màrqueting o de forma institucional (Hjalager, 2010). La evolució que ha viscut el turisme és una realitat incontestable i això ha estat gràcies al constant procés de innovació que viu.

En el cas dels hotels, existeix una grandíssima competència entre ells per abastir al màxim de mercat possible per part de cadascun. Aquests ofereixen una infinitat de oportunitats als consumidors en quant a ofertes, serveis, localització i serveis addicionals. Els establiments i cadenes intenten diferenciar-se els uns dels altres per a poder competir en el mercat o si ofereixen el mateix producte o semblant competeixen en preu. El fet de la categorització per estrelles (de 1 a 5) a Espanya, provoca que hi hagi una classificació regulada per aquests. En el cas dels hotels de categoria alta, en el seu afany per superar les expectatives del client ofereix serveis d'allò més exclusius i necessita estar a l'avantguarda en aquest sentit. Els hotels d'alta categoria tenen més innovació aplicada que els de poca categoria (Orfila-Sintes, F.; Crespí-Cladera, R. i Martínez-Ros, E. 2005). Això és degut a que necessiten oferir serveis d'allò més moderns i innovadors als seus clients per satisfer-los. Segons Ruiz-Molina, Gil-Saura i Moliner-Velázquez (2011) hi ha una sèrie d'aplicacions i solucions basades en les tecnologies de la informació i comunicació que ja és comú trobar aplicades en diversos hotels, independentment de la seva categoria, mentre que n'hi ha d'altres que poden ajudar a diferenciar hotels de major categoria dels de menor nivell. El primer cas podria ser aquells hotels que disposen d'una ranura per a la targeta a la habitació que habilita tot el sistema elèctric d'aquesta. En canvi, utilitzar el smartphone per accedir a la habitació i fer la funció de la clau convencional seria més aviat el segon dels casos i correspondria a hotels d'una alta categoria.

Tal i com indica Gomes-Guerra, Diogo-André (2012), la tecnologia "és un valuós recurs estratègic per fer ús del coneixement que es té, però que de totes maneres, els hotels no utilitzen aquesta tecnologia estratègicament". Internet de les Coses està en fase de desenvolupament en l'actualitat i encara no el trobem tant implantat en les nostres vides com ho estarà més endavant. Per tant, la majoria d'hotels continua treballant amb els mètodes tradicionals però es comença a introduir poc a poc i cada vegada més aquesta en les cadenes de valor de les empreses. Aquesta introducció a la cadena de valor portarà a la agilització en els processos de producció, distribució i logística a més a més d'una grandíssima reducció de costos per a l'empresa (Haller, S.; Karnouskos, Stamatis.; Schroth, C. 2009). Per tant, als hotels per la part que els toca en la elaboració dels serveis que ofereixen i en tota l'àrea interna s'espera que els afavoreixi.

Un cop vist això, es vol realitzar un estudi científic l'objectiu del qual sigui satisfer el "gap" amb el que ens trobem i per tant, omplir aquest buit d'informació serà l'objectiu principal d'estudi.

4. OBJECTIUS

Una vegada s'ha realitzat la recerca prèvia d'informació i elaborat el corresponent marc teòric, ha sorgit un "gap" degut a la insuficiència d'estudis científics vinculats als temes en qüestió que en conjunt vol tractar aquesta investigació. A partir d'aquí, sorgeixen algunes preguntes que es volen respondre amb els resultats d'aquest projecte: Tenen els hotels de 5 estrelles gran luxe instaurat el Internet de les Coses? En quina mesura? És realment un avantatge competitiu per als hotels que l'usen? Els clients valoren positivament l'aplicació del "IoT" en els hotels on s'allotgen? Una App com a interfície entre l'hoste i les aplicacions de Internet of Things de l'hotel augmentaria el grau de satisfacció dels clients i la percepció del valor afegit?

A partir d'aquestes anteriors preguntes sorgeixen dues hipòtesis generals, la primera de les quals és: "Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona". Relacionada amb aquesta primera hipòtesis general apareix una sub-hipòtesis: "És necessària una aplicació mòbil per a la interacció entre el client i l'hotel". Aquesta primera hipòtesi afirma que el Internet de les Coses està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona, la qual s'haurà de confirmar o negar un cop obtinguts els resultats de l'estudi científic. S'haurà de fer el mateix amb la sub-hipòtesis, analitzar si és útil i necessària una aplicació mòbil per a facilitar la relació entre el client i el Internet of Things implementat a l'hotel.

En quant a la segona hipòtesi, està escrita a continuació: "Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat" la qual indica que els hotels que tenen IoT poc o gens implementat, competeixen en el mercat contra els seus competidors amb aquest handicap negatiu.

A partir d'aquí, es poden plantejar una sèrie d'objectius per a aquest treball que són: avaluar el grau d'implementació del Internet de les Coses en els hotels 5 estrelles GL de Barcelona, investigar si la implantació del Internet of Things suposa una millora de satisfacció dels clients, estudiar si els hotels amb IoT tenen una avantatge envers els seus competidors i avaluar la conveniència de desenvolupar una aplicació per a facilitar la interacció del client amb l'hotel i les seves funcionalitats del IoT.

Per tant, tenint en compte les dues hipòtesis generals ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles gran luxe de Barcelona" i "Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat"), aquestes s'hauran de validar o negar a través de la investigació que es durà a terme en aquest treball, la qual cosa permetrà confirmar-les o no i a més a més poder complir els objectius.

5. METODOLOGIA

Aquest punt del treball pretén explicar el procediment que s'utilitza per assolir els objectius que anteriorment s'han plantejat, i, d'aquesta manera, obtenir uns resultats que es pugin considerar vàlids.

Es parteix de les dues hipòtesis generals ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona" i "Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat"). Aquestes dues hipòtesis hauran de ser validades de forma científica i això es farà de la següent manera:

Per a la primera hipòtesi ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona") es realitzarà un procés d'enquestació a tots els hotels 5 estrelles gran luxe de Barcelona que són dotze. Per tant, s'està parlant de una metodologia quantitativa a una mostra de 12 hotels de 5 estrelles gran luxe de Barcelona. Aquests dotze hotels que conformen els GL de Barcelona són: El Palace, ABaC Restaurant & Hotel, Gran Hotel La Florida, Hotel Arts, Casa Fuster, Mandarin Oriental, Eurostars Grand Marina, Hotel Rey Juan Carlos I, Hotel Miramar, Hotel W Barcelona, Hotel Majestic i Hotel Claris.

L'enquesta és de fàcil resposta i es pot completar en escassos minuts per una persona representant de l'hotel en qüestió que tingui un càrrec certament important dins de l'organització per tal de que disposi dels coneixements que el quadre requereix. S'ha dissenyat un quadre (veure Fig. 1) en el que apareixen les 9 aplicacions de Internet of Things que més aplicades estan i que més possibilitats tenen de ser aplicades actualment. La selecció d'aquestes 9 aplicacions diferents de Internet of Things a l'hotel s'ha fet tenint en compte l'estudi "The Internet of Things in the Hotel Industry: Developing a Sustainable Competitive Advantage" de Diogo-André Gomes-Guerra que s'ha comentat anteriorment a l'apartat dels antecedents i marc teòric. Es tracta d'aquelles aplicacions que a l'actualitat són més viables i es duen a terme. Al costat d'aquestes aplicacions hi ha diferents caselles per marcar la que correspongui a la situació real d'aquell hotel, és a dir, si la té implantada, si no la té implantada o si té previst implantar-la en els propers 6 mesos, 1 any o 3 anys. Cada opció d'aquestes té una puntuació (5, 0, 3, 2 i 1, respectivament) per, al final, obtindrà una puntuació total que farà referència al grau d'implementació d'aquests hotels. A més, hi haurà una explicació per a que entenguin cadascuna de les aplicacions que estaran anomenades al quadre de forma breu per a que no hi hagi problemes de comprensió. La puntuació obtinguda de cadascun dels hotels servirà per veure el grau d'implementació del IoT i poder comparar entre ells mateixos quins són els que més implementat el tenen i quins els que menys.

A més, gràcies a la elaboració d'aquest quadre s'ha pogut classificar cada aplicació del IoT en els hotels en funció de si és necessària una App per a smartphone per al funcionament natural o simple existència de l'aplicació a la que fa referència. Aquestes dades en concret respondran a la sub-hipòtesis ("És necessària una aplicació mòbil per a la interacció entre el client i l'hotel") sorgida de la primera hipòtesis general. Dels resultats obtinguts se'n parlarà més endavant a l'apartat d'anàlisi dels resultats.

Es té previst assistir de forma presencial a cada hotel a fer les enquestes anteriorment comentades ja que al cap i a la fi no són més que 12 hotels de 5 estrelles de gran luxe a la ciutat de Barcelona. Fer això, d'aquesta manera, servirà per assegurar-se que entenen l'explicació de cada definició de les aplicacions de IoT i d'aquesta manera aconseguir uns resultats vàlids.

Figura 1. Model del quadre d'aplicacions de IoT de l'enquesta als hotels

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key					
2	Consulta Factura a través del smartphone					
3	Promociones Personalizadas					
4	Ordenar consumición a través del smartphone					
5	Smart Minibars					
6	A/C automatico					
7	A/C i Calefacción programables a distancia					
8	Servicio Late Arrival					
9	Servicio de encuesta inteligente					
Total:		__ Puntos				

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la segona hipòtesis ("Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat"), per tal de poder-la validar, és té pensat que gràcies als resultats obtinguts de les enquestes podrem veure quins d'aquests hotels són els que tenen IoT més implementat i quins menys. A partir d'aquí, es farà una recerca molt extensa sobre comentaris rebuts per els hotels en qüestió en la plataformes Booking. En aquests comentaris i opinions es podrà veure el grau de satisfacció dels clients en cada hotel en concret i a més, es podrà veure quins són els aspectes o serveis que destaquen d'aquests hotels i si entre aquests hi apareixen els serveis en que el IoT està relacionat, i d'aquesta manera saber si aquests serveis amb IoT generen satisfacció entre els usuaris. Amb això també es podrà treure un percentatge de comentaris positius relacionats amb Internet de les Coses en comparació amb les que no ho estan. Es té pensat utilitzar aquesta plataforma ja que, Booking, en primer lloc, és líder en venda d'habitacions en establiments hotelers arreu del món amb més de 1.200.000 habitacions venudes cada dia i que garanteix la validesa i autenticitat dels comentaris i opinions que reben els hotels de la seva plataforma.

A banda de l'anteriorment esmentat, el que rep una importància altíssima, com no podia ser d'una altra manera en una investigació científica, és l'anàlisi de les dades obtingudes en aquesta taula, però, sobretot i encara més important, l'anàlisi dels resultats obtinguts en les enquestes. Seran les dades i resultats, i l'anàlisi d'aquests el que permetrà que es puguin confirmar o no totes les hipòtesis, ja que això és la finalitat primordial d'un estudi de investigació científica.

6. RESULTATS

Després de dur a terme el treball de camp, s'han obtingut una sèrie de resultats que es veuran en aquest apartat a més a més d'analitzar-se i interpretar-se degudament.

6.1 GRAU D'IMPLEMENTACIÓ D'IOT

Per a la confirmació o no de la primera hipòtesi ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona") s'ha dut a terme una enquesta als 12 hotels Gran Luxe de la ciutat de Barcelona. Aquesta enquesta s'ha intentat fer per via telefònica però els hotels en qüestió han sol·licitat que se'ls enviés via *mail* ja que les persones autoritzades a respondre-les en molts moments estaven reunides o tenien feina i com és comprensible responen aquestes peticions quan troben un forat a la seva agenda. És per això que se li ha donat format del tipus Formularis de Google, que és la eina amb la qual se'ls pot fer arribar via *mail* i la poden respondre on-line.

Dels 12 hotels que formaven la mostra d'aquest estudi, 3 van contestar afirmant que aquesta informació que se'ls sol·licitava era estrictament confidencial i que no estaven autoritzats a respondre la enquesta donant aquesta corresponent informació.

Els resultats obtinguts es veuran en primer lloc hotel per hotel i després de forma resumida.

6.1.1 RESULTATS INDIVIDUALS

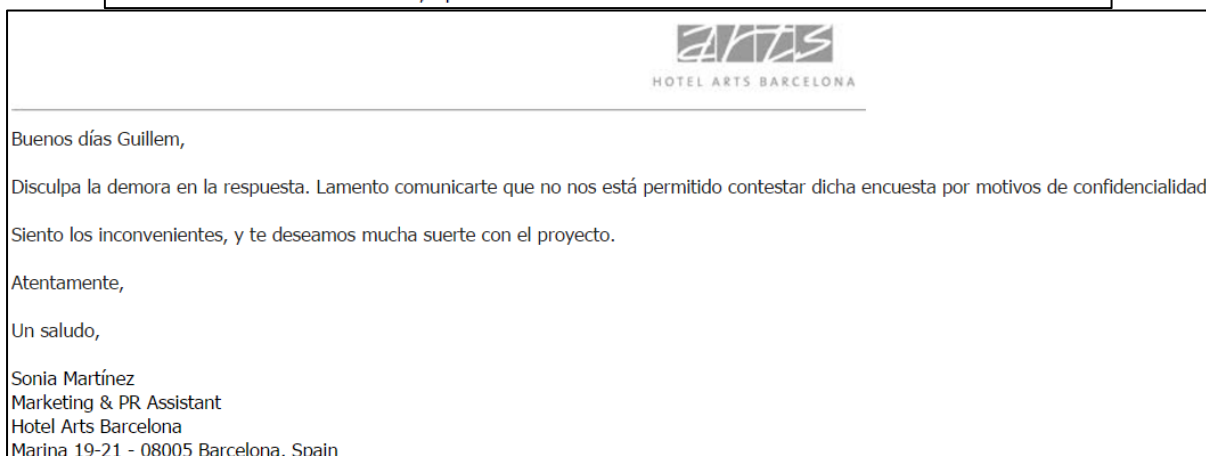
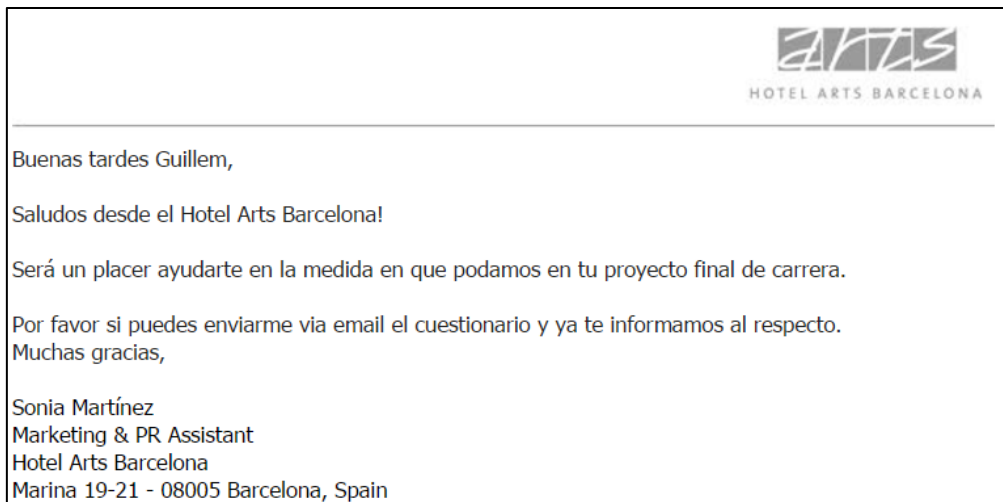
En primer lloc es tractaran aquells casos en els quals l'hotel en qüestió ha preferit no compartir la seva informació per motius confidencials. Al ser hotels d'un nivell tant alt i havent-hi 12 a Barcelona que formen la categoria de Gran Luxe alguns tenen una política molt estricta a l'hora de facilitar dades corporatives. En aquest cas, es tracta d'assenyalar si tenen implementades una sèrie d'aplicacions referents al Internet de les Coses, però com que el fet de dir si ho tenen pensat implementar en els propers 6 mesos, 1 any o 3 anys, implica desvelar d'alguna manera els seus plans de futur i estratègies de desenvolupament i prefereixen no fer pública aquesta informació.

- Hotel Arts

L'Hotel Arts és un hotel icònic de Barcelona que consta d'un edifici davant del mar de 154 metres d'alçada i 44 plantes en les quals es reparteixen les 483 habitacions que es divideixen en les diferents categories que disposa (sempre de luxe). A més de les habitacions esmentades, les últimes plantes són apartaments de luxe amb vistes tant de la ciutat com del mar. Aquest hotel és de la marca Ritz-Carlton que a la vegada forma part de la cadena hotelera Marriott International.

En una primera presa de contacte, van contestar el correu que se'ls va enviar dient que estaven encantats de poder col·laborar en la mesura del que poguessin en el projecte i van mostrar disposició a participar. De totes maneres, un cop rebuda l'enquesta via correu electrònic la seva resposta va ser que no tenien permès respondre-la per motius de confidencialitat. En la segona part de la següent imatge (Fig.2) es pot veure el missatge esmentat.

Figura 2. Correus electrònics de l'Hotel Arts

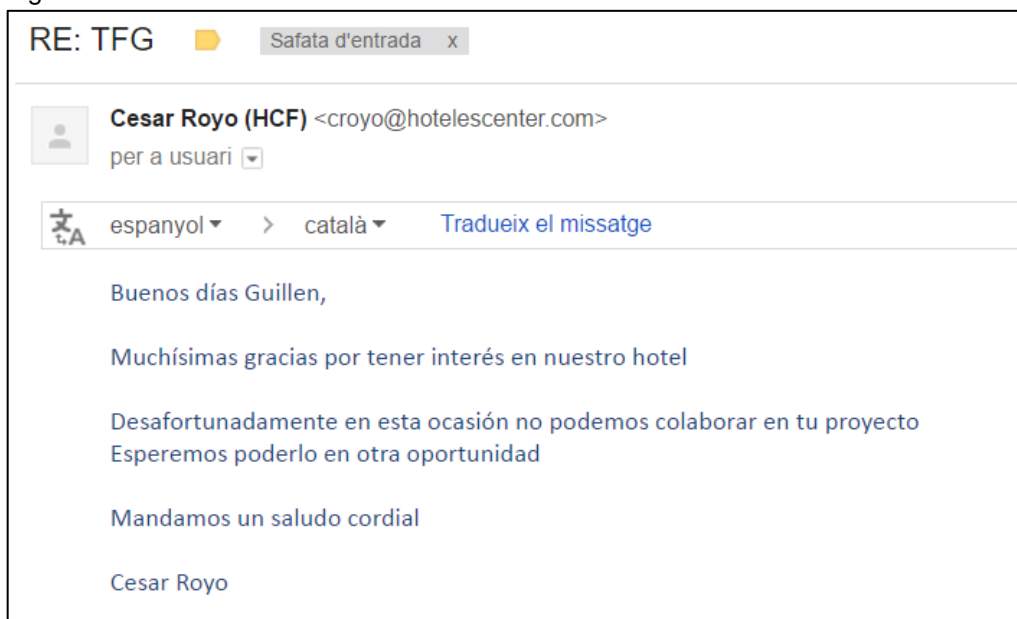


- Hotel Casa Fuster

L'hotel Casa Fuster és fàcil d'identificar per el seu estil arquitectònic modernista, que avui en dia es reconegut i famós arreu del món. Està situat al cor de Barcelona, a dalt de tot del Passeig de Gràcia. Aquest hotel forma part de la cadena hotelera Hoteles Center. Casa Fuster compta amb 105 habitacions que les divideix en 7 categories diferents però sempre dins dels estàndards del gran luxe.

En aquest cas, es va contactar via telefònica per preguntar per la persona indicada per respondre a l'enquesta i aleshores, un cop obtinguda la direcció *mail* del subdirector de l'hotel, se li va enviar un correu electrònic amb el formulari de l'enquesta però com es pot veure a la Fig. 3 la seva resposta va ser negativa, se suposa i s'entén que per motius de confidencialitat de l'empresa.

Figura 3. Correu electrònic de Casa Fuster



- Mandarin Oriental

El Hotel Mandarin Oriental de Barcelona és una referent dels hotels gran luxe del país. Es troba al cor de Barcelona, al bell mig del Passeig de Gràcia i compta amb 120 cambres, les quals es divideixen en habitacions i suites de diversa categoria, totes de luxe. L'hotel, també compta amb 5 restaurants i un Spa amb centre de bellesa.

En aquest hotel, el primer contacte també va ser via telefònica primer amb el departament de recepció i més endavant amb un departament que tenen que s'anomena Departament de Formació i Desenvolupament que es dedica a atendre tots aquests casos. En primera instància estaven disposats a col·laborar i van facilitar una direcció *mail* de Recursos Humans per enviar l'enquesta, però, un cop enviada, van escriure per informar que consideraven que la informació requerida traspassava la línia de confidencialitat. A la Fig.4 es pot veure aquest correu.

Figura 4. Correu electrònic del Mandarin Oriental



A partir d'aquí es mostraran els resultats de la resta de hotels integrants de la mostra, que sí van facilitar la informació que es requeria a l'enquesta.

- Hotel Miramar

L'hotel Miramar és un hotel de 5 estrelles Gran Luxe que es troba a la zona dels jardins de Miramar a l'àrea de Montjuïc i es tracta d'un edifici que es va construir l'any 1929 per la Exposició Internacional i s'utilitzava com a restaurant. Després i durant 24 anys va ser la seu de TVE a Catalunya i, finalment, al 2006 es va reconvertir en l'hotel que avui dia és.

L'hotel compta amb 75 habitacions que es reparteixen en les 6 plantes que té l'edifici i tenen diferents vistes de la ciutat de Barcelona i del port. Aquest hotel no forma part ni està gestionat per cap cadena hotelera.

L'hotel Miramar va ser el primer de tota la mostra que va respondre l'enquesta, ho va fer via online amb l'eina de Formularis de Google ja que per *mail* un cop se li va contactar va demanar que se li enviés per *mail*. Es poden veure les seves respostes en el quadre de la Fig. 5.

Figura 5. Quadre de respostes de l'enquesta a l'Hotel Miramar

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key					X
2	Consulta Factura a través del smartphone					X
3	Promociones Personalizadas					X
4	Ordenar consumición a través del smartphone					X
5	Smart Minibars					X
6	A/C automatico					X
7	A/C i Calefacción programables a distancia					X
8	Servicio Late Arrival				X	
9	Servicio de encuesta inteligente				X	
Total:		11 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

La seva resposta per a les set primeres aplicacions preguntades és la mateixa: en els pròxims 3 anys. Aquestes set aplicacions són la utilització del smartphone com a clau per

l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, les promocions personalitzades als clients depenent dels seus gustos i preferències (dirigit als repetidors), ordenar/demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), aire condicionat automàtic quan client està a l'habitació o no i l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació climatitzada al gust. Aquesta resposta en totes aquestes aplicacions suposen 1 punt per aplicació i per tant un total de 7.

Per a les dues últimes aplicacions que són el servei d'assistència al client en cas de retràs en el seu vol i el servei d'enquesta intel·ligent (el client la rep automàticament en el moment adequat i amb unes preguntes o unes altres depenent dels serveis utilitzats durant l'estança) ha optat per la resposta: en 1 any, és a dir, dos punts per resposta, la qual cosa signifiquen 4 punts que sumats als 7 anteriors donen un total de 11 punts. Aquests 11 punts representen el grau d'aplicació d'Internet of Things en aquest hotel i serà la referència per poder comparar aquest hotel amb els resultats dels altres en qüestió.

- Hotel La Florida

El Gran Hotel La Florida és un hotel de 5 estrelles Gran Luxe que es troba a la part més alta de Barcelona, concretament a la carretera de Vallvidrera, al costat del Tibidabo, la qual cosa suposa tenir unes vistes panoràmiques de tota Barcelona. A l'estar una mica apartat ofereix transport gratuït als seus clients al centre de la ciutat.

L'hotel disposa de 70 habitacions de 11 categories diferents, les quals totes són de gran luxe i a l'igual que la resta de l'hotel estan decorades a l'estil *Art Nouveau*, és a dir, la elegància clàssica amb dissenys moderns. Igual que en el cas anterior de l'hotel Miramar, La Florida tampoc forma part de cap cadena o grup hotelier.

En el cas del Gran Hotel La Florida, la seva resposta a l'enquesta també va ser a través d'internet mitjançant el formulari que se li va fer arribar via *mail*. En la següent imatge (Fig. 6) es poden veure les seves respostes a l'enquesta.

En la primera aplicació, que és la utilització del smartphone per part de l'usuari com a clau per accedir a l'habitació, la seva intenció és aplicar-ho en els propers 3 anys, la qual cosa suposa 1 punt. En el cas de la consulta de l'actual factura a través del smartphone, les promocions personalitzades als clients, demanar algun tipus de consumició mitjançant el smartphone, les neveretes de l'habitació intel·ligents i el servei d'assistència en cas de retràs en el vol del client, la seva resposta és que no el tenen aplicat ni tenen actualment plans de fer-ho. Per als casos del aire condicionat automàtic, aire condicionat i calefacció programables per a la climatització per abans de que el client arribi i el servei d'enquesta intel·ligent depenent dels serveis utilitzats pel client durant l'estada, la resposta de l'hotel és afirmativa i que per tant els té actualment implementats. Això suposa 5 punts per cadascuna d'aquestes últimes aplicacions per sumar un total de 16 punts. Aquests 16 punts representen el grau d'aplicació d'Internet of Things en el Gran Hotel La Florida i serà la referència per poder comparar aquest hotel amb els resultats dels altres en qüestió.

Figura 6. Quadre de respostes de l'enquesta al Gran Hotel La Florida

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key					X
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas		X			
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia	X				
8	Servicio Late Arrival		X			
9	Servicio de encuesta inteligente	X				
Total:		16 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

- Majestic Hotel & Spa Barcelona

L'Hotel Majestic, com tots els altres de la mostra, és un hotel de categoria de 5 estrelles Gran Luxe situat en una de les cantonades del famós Passeig de Gràcia, molt a prop de la Casa Milà de Gaudí. Va ser inaugurat al 1918 i és un dels que té més història a la ciutat comtal.

L'Hotel Majestic forma part del Majestic Hotel Group el qual està format per tres hotels més a Barcelona i un altre a Palma de Mallorca. L'Hotel Majestic compta amb 275 cambres dividides entre habitacions i apartaments (a les plantes superiors).

En aquest cas, un cop contactats via telefònica, van facilitar una direcció *mail* específica per a fer arribar la enquesta i així respondre-la en línia i d'aquesta manera se'ls va fer arribar la enquesta amb la eina Formularis de Google.

Com es pot veure a la següent imatge (Fig.7), que correspon a les respostes de l'enquesta del Majestic Hotel & Spa Barcelona, es pot dir que a totes les aplicacions que ha respost que no les tenen implementades a dia d'avui i que no tenen previst fer-ho en un futur pròxim de 6 mesos, 1 any o 3 anys. És el cas de la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, ordenar/demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), aire condicionat automàtic quan client està a l'habitació o no i l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per

activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació climatitzada al gust, servei d'assistència en cas de retràs en el/s vol/s del client i servei d'enquesta intel·ligent. Per tant, totes aquestes aplicacions sumen 0 punts al total i només suma 5 punts la única que ha respost que sí que té implementada actualment, que és, el servei d'oferir als clients repetidors promocions personalitzades en funció dels seus gustos i serveis contractats anteriorment. Per tant, aquests 5 punts són el total i representen el grau d'implementació de Internet of Things que té el Majestic Hotel & Spa Barcelona.

Figura 7. Quadre de respostes de l'enquesta al Majestic Hotel & Spa Barcelona

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas	X				
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico		X			
7	A/C i Calefacción programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival		X			
9	Servicio de encuesta inteligente		X			
Total:		5 Punts				

Font: Elaboració pròpia

- Hotel Eurostars Grand Marina

L'Hotel Eurostars Grand Marina és, com tots els altres, un hotel de 5 estrelles Gran Luxe que es troba al moll del port de Barcelona. L'edifici de l'hotel en si, té 8 plantes i forma de transatlàntic, per la seva localització al bell mig del moll del port. Com el seu nom indica forma part de la cadena hotelera Eurostars que ala vegada forma part del grup Hotusa. La cadena Eurostars conté fins a 74 establiments repartits en 13 països diferents.

L'Eurostars Grand Marina de Barcelona compta amb un total de 291 habitacions, de les quals 244 són habitacions dobles i la resta, 47, són suites. Totes elles amb decoració avantguardista i complint els estàndards de màxima qualitat i luxe.

Figura 8. Quadre de respostes de l'enquesta a l'Hotel Eurostars Grand Marina

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas	X				
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival		X			
9	Servicio de encuesta inteligente	X				
Total:		15 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

Un cop es va contactar amb l'hotel via telefònica, aquest va facilitar una direcció *mail* del departament adequat a la qual enviar l'enquesta per a la seva contestació. Així doncs es va fer, i a través dels Formularis de Google la van procedir a respondre. En l'anterior imatge (Fig.8) es poden veure els resultats obtinguts.

Pel que fa a la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, ordenar/demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), i l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació climatitzada al gust i servei d'assistència en cas de retràs en el/s vol/s del client la seva resposta ha estat que no i per tant no sumen cap punt. Pel que fa a les promocions personalitzades al client, l'aire condicionat automàtic per quan el client es troba a la seva cambra o no i el servei d'enquesta intel·ligent la seva resposta ha estat que sí que ho tenen actualment implementat. Aquesta resposta a aquestes tres aplicacions suposen 5 punts cadascuna per sumar un total de 15 punts. Aquests 15 punts representen el grau d'aplicació que té l'Hotel Eurostars Grand Marina de Barcelona i com a referència per comparar-los amb els altres.

- Fairmont Rey Juan Carlos I

L'Hotel Fairmont Rey Juan Carlos I és un hotel de cinc estrelles Gran Luxe situat a l'avinguda Diagonal de Barcelona . Es va construir al 1992, l'any de les olimpíades de Barcelona pocs dies abans de que aquestes comencessin.

L'hotel consta de 432 habitacions de diferents categories, sempre de luxe. Aquest hotel és de la cadena canadense Fairmont que a la vegada va ser adquirida pel grup Hoteles Accor.

En primer lloc, se'ls va contactar per telèfon per a l'obtenció del contacte que pogués facilitar la informació que es requeria i un cop es va obtenir i contactar amb recursos humans la directora del departament va preferir que fos resposta per l'encarregat del departament d'informàtica i tecnologia de l'hotel que coneixia amb més profunditat el tema a tractar. Se li va enviar per correu electrònic i la va respondre per la mateixa via utilitzant el formulari d'enquesta online. En la següent imatge (Fig.9) es veu la contestació per part de l'hotel traspasada al quadre de respostes.

Figura 9. Quadre de respostes de l'enquesta al Fairmont Rey Juan Carlos I

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas		X			
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival		X			
9	Servicio de encuesta inteligente		X			
Total:		5 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

Es pot dir que a quasi totes les aplicacions ha respost que no les tenen implementades a dia d'avui i que no tenen previst fer-ho en un futur pròxim de 6 mesos, 1 any o 3 anys, exceptuant únicament l'aire condicionat automàtic que funciona o no depenent de si el client es troba a la seva habitació o no. Aquesta única resposta com a si, equival a 5 punts.

En canvi, en totes les altres aplicacions la seva resposta és que no està implementat i que a actualment no tenen plans en un futur pròxim d'implementar-les. És el cas de la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, les promocions personalitzades al client, demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació

climatitzada al gust, servei d'assistència en cas de retràs en el/s vol/s del client i servei d'enquesta intel·ligent. Per tant, totes aquestes aplicacions sumen 0 punts al total i, per tant, el total de punts per a l'hotel són els 5 comentats anteriorment. Així doncs, aquests 5 punts són el total i representen el grau d'implementació de Internet of Things que té el Fairmont Rey Juan Carlos I.

- ABaC Barcelona Restaurant & Hotel

L'ABaC de Barcelona és un hotel de 5 estrelles GL de Barcelona i restaurant que compta amb dues estrelles Michelin, el xef del qual és el famós Jordi Cruz. L'hotel va obrir la seves portes al 2008 a l'avinguda Tibidabo. Actualment, no forma part de cap cadena ni grup hotelier.

És tracta d'un establiment relativament petit si tenim en compte el nombre d'habitacions que són 15 i de fins a set categories diferents. A més el restaurant, té capacitat per a 56 començals.

El procediment per a la contestació de l'enquesta va ser similar als anteriors comentats, és a dir, primer es va contactar per telèfon i es va demanar una direcció de correu electrònic per a fer arribar l'enquesta i que aquests la responguessin i així es va fer. En la Fig.10 es veuen els resultats d'aquesta en el quadre de resposta.

Figura 10. Quadre de respostes de l'enquesta al ABaC Barcelona Restaurant & Hotel

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a traves del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas		X			
4	Ordenar consumición a traves del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival	X				
9	Servicio de encuesta inteligente		X			
Total:		10 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

A partir de l'anterior imatge es pot veure que han obtingut un total de 10 punts desglossats de la següent manera: 10 punts per tenir implantada actualment l'aplicació de aire condicionat automàtic quan els clients es troben a les seves respectives habitacions i pel servei de de Late Arrival pels clients que pateixen retards en el seus vols (5 punts cadascuna de les aplicacions). Per tota la resta d'aplicacions han obtingut 0 punts per no tenir-les implementades ni tenir plans de fer-ho en els pròxims 6 mesos, 1 any i 3 anys. Aquestes aplicacions són: la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, les promocions personalitzades al client, demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació climatitzada al gust i servei d'enquesta intel·ligent. Per tant, el total de punts per a l'hotel són els 10 comentats anteriorment. Així doncs, aquests 10 punts representen el grau d'implementació de Internet of Things que té l'ÀBaC Barcelona Restaurant & Hotel.

- El Palace Hotel Barcelona

El Palace Hotel Barcelona és un hotel de la categoria de 5 estrelles Gran Luxe situat a la Gran Via de les Corts Catalanes. L'edifici, antigament, era el de l'Hotel Ritz.

L'hotel compta amb 120 habitacions i suites de fins a set categories diferents, totes les quals estan decorades amb un estil luxós clàssic.

Figura 11. Quadre de respostes de l'enquesta a El Palace Hotel Barcelona

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas	X				
4	Ordenar consumició a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacció programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival	X				
9	Servicio de encuesta inteligente				X	
	Total:	17 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

En primer lloc, per aconseguir que l'hotel respongués l'enquesta en qüestió, es va contactar per via telefònica per veure com els anava millor fer-ho. Aquest va donar la direcció de correu electrònic del departament encarregat de resoldre aquests temes i un cop se li va enviar el *mail* i van omplir el formulari de resposta online es va traspassar al quadre que es pot veure abans d'aquest paràgraf, a la Fig.11.

Pel que fa a la puntuació obtinguda, en primer lloc, en les dues primeres aplicacions que són la utilització del smartphone com a clau per accedir a l'habitació del client i la consulta de la factura a través del smartphone, la seva resposta és que no ho tenen implementat per tant, no sumen punts. Passa el mateix amb els casos de demanar consumicions als bars/restaurants de l'hotel mitjançant el smartphone, minibars intel·ligents i aire condicionat i calefacció controlables a distància que la resposta dels quals segueix sent 0. Per altra banda, les aplicacions com ara promocions personalitzades al client, aire condicionat automàtic segons si el client es troba dins la seva habitació o no i servei de Late Arrival en cas de que el vol del client va amb retard han rebut la resposta de que si que ho tenen actualment implementat per tant obtenen 5 punts cadascuna per sumar un total de 15. Finalment, en la última fila, ocupada per l'aplicació de Internet of Things que fa referència al servei d'enquesta intel·ligent la resposta ha estat que tenen intenció d'aplicar-ho en el pròxim any, per tant sumen 2 punts més, per arribar a un total de 17 punts. Aquests 17 punts representen el grau d'aplicació del Internet of Things a El Palace Hotel Barcelona.

- **W Barcelona Hotel**

L'Hotel W Barcelona es troba en un lloc icònic de la ciutat, al final del Passeig de Borbó a la zona de la Barceloneta. És un edifici de quasi 100 metres que es distingeix des de molts punts de la costa per la seva forma de vela de vaixell. Està inspirat en el famós Burj Al Arab de Dubai.

L'hotel disposa de 473 habitacions de fins a 9 categories diferents sempre dins de l'àmbit del gran luxe. Aquest hotel forma part de la marca W Hotels que forma part a la vegada de la cadena Starwood Hotels & Resorts.

El procediment per aconseguir que responguessin la enquesta no va diferir gaire dels anteriors casos, així que primer se'ls va contactar telefònicament per sol·licitar alguna direcció *mail* a la que enviar l'enquesta i es procedís a contestar-la. Així es va fer i la resposta és la que es pot veure en el quadre de respostes de la pàgina que hi ha a continuació (Fig.12).

En quant a les respostes, per als serveis com la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), l'aire condicionat i calefacció programables mitjançant la distància per activar-se o no per quan el client arribi estigui l'habitació climatitzada al gust, servei d'assistència en cas de retràs en el/s vol/s del client, la seva resposta és que no ho tenen avui en dia implementat i que no existeixen plans per a implementar-ho en el futur pròxim de 6 mesos, 1 any o 3 anys. Així que, d'aquesta manera suma 0 punts amb aquestes aplicacions. En el cas de promocions personalitzades per al client i l'aire condicionat automàtic la seva resposta és que sí que ho tenen implementat ara mateix. Aquestes dues respostes sumen 5 punts cadascuna i això sumat als 2 punts de la resposta de que implementaran en el pròxim any el servei d'enquesta intel·ligent fa que acabi sumant un total de 12 punts. Així doncs, aquests 12 punts són el total obtingut i representen el grau d'implementació de Internet of Things que té el W Barcelona Hotel.

Figura 12. Quadre de respostes de l'enquesta al W Barcelona Hotel

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas	X				
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia		X			
8	Servicio Late Arrival		X			
9	Servicio de encuesta inteligente				X	
Total:		12 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

- Hotel Claris

L'Hotel Claris, que es troba situat al carrer Pau Claris, al costat del Passeig de Gràcia, és un establiment de 5 estrelles Gran Luxe. Aquest hotel destaca per les seves 124 habitacions de diverses categories de luxe les quals estan decorades amb peces originals d'art romà, egipci i hindú. Aquestes peces són cedides per part del Museu Egipci de Barcelona el propietari del qual és el mateix president de la cadena Derby Hotels Collection.

El procediment per aquest hotel en qüestió no va variar respecte els casos anteriors, es va trucar primerament per telèfon per sol·licitar una direcció de correu electrònic on fer arribar l'enquesta i que aquesta fos resposta per alguna persona amb autoritat per a poder-ho fer, i així va ser. Un cop aquesta va ser resposta es van traspasar els resultats al quadre de respostes per procedir a analitzar-los i calcular la puntuació obtinguda. Aquest quadre es veu a continuació a la Fig. 13 de la següent pàgina.

Com es pot veure en el quadre, la resposta per a les aplicacions com la utilització del smartphone com a clau per l'habitació, la consulta de la actual factura a través del smartphone, demanar alguna consumició a través del smartphone, minibars de les habitacions intel·ligents (carreguen automàticament al compte de l'habitació els productes consumits), la resposta és que no ho tenen actualment implementat i no tenen plans per fer-ho ara mateix. Per el cas de les promocions personalitzades al client i aire condicionat automàtic la seva resposta és que sí i per tant sumen 5 punts per cadascuna d'elles. Per l'aire condicionat i calefacció programables mentre el client es fora per a que l'habitació estigui climatitzada al seu gust per quan arribi i el servei Late Arrival per quan el client pateix retards en els seus vols la seva resposta és que tenen previst implementar-ho en un període

de menys de 3 anys per tant obté 1 punt per cadascuna. Finalment, pel servei d'enquesta intel·ligent ha respost que en el pròxim període d'un any ho tindrà implementat i per això obté 2 punts més que en total acaben sumant 14 punts. Aquests 14 punts representen el grau d'implementació del Internet of Things en el Hotel Claris.

Figura 13. Quadre de respostes de l'enquesta a l'Hotel Claris

	(Puntuació)	(5)	(0)	(3)	(2)	(1)
	Aplicació IoT	SI	NO	En 6 meses	En 1 año	Próx 3 años
1	Smartphone como Room Key		X			
2	Consulta Factura a través del smartphone		X			
3	Promociones Personalizadas	X				
4	Ordenar consumición a través del smartphone		X			
5	Smart Minibars		X			
6	A/C automatico	X				
7	A/C i Calefacción programables a distancia					X
8	Servicio Late Arrival					X
9	Servicio de encuesta inteligente				X	
Total:		14 Puntos				

Font: Elaboració pròpia

6.1.2 RESULTATS CONJUNTS

En quant als resultats de forma conjunta, es veurà aplicació per aplicació quines han estat les tendències a contestar i la mitjana de grau d'implementació del IOT als hotels 5 estrelles Gran Luxe de la ciutat de Barcelona.

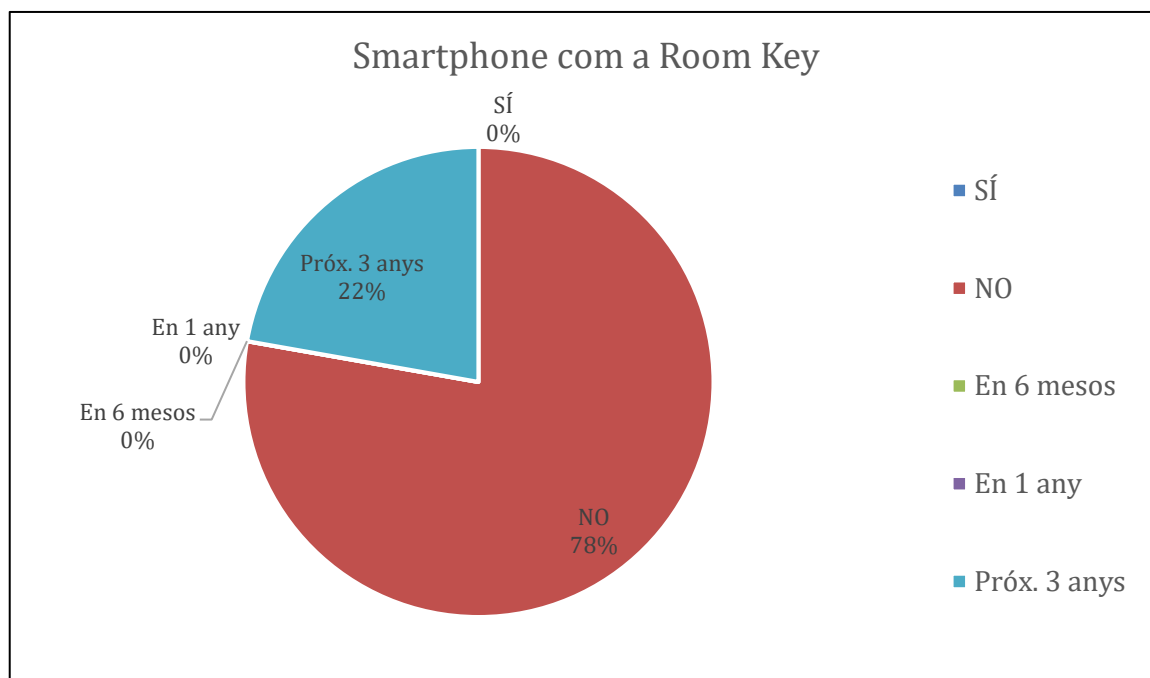
- Smartphone com a Room Key

Es tracta d'utilitzar el telèfon mòbil intel·ligent com a clau per obrir la habitació corresponent al client, així d'aquesta manera s'evita que el client porti molts objectes a sobre i els casos en que s'extravien les claus i han de tornar a la recepció de l'hotel per a que li facin una de nova i fer el

procés d'identificació del client de nou (per motius de seguretat es fa). En aquest cas es veu que és necessària una *app* per a poder utilitzar aquest servei concret.

En aquest cas, les respostes han sigut únicament dues diferents: "no" i en els "pròxims 3 anys", que es reparteixen el total de respostes en un 78% i 22%, respectivament.

Gràfic 5. Gràfic respostes de l'aplicació 1



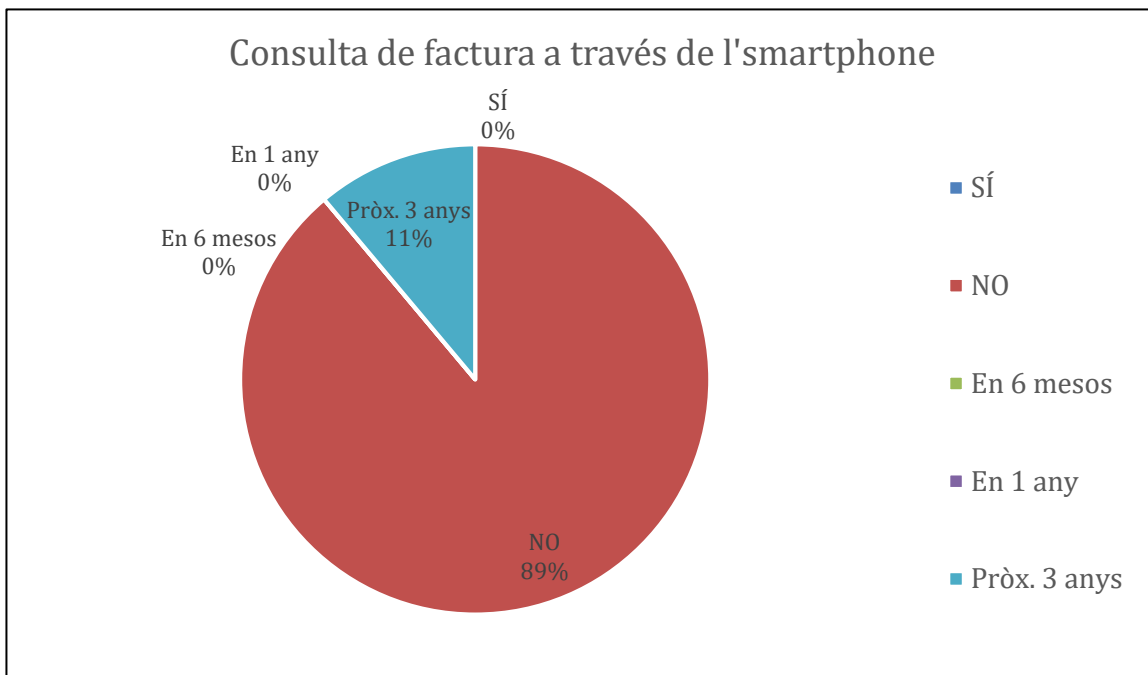
Font: Elaboració pròpia

- Consulta de factura a través de l'smartphone

Aquesta aplicació fa referència a la possibilitat de que el client a través del seu smartphone pugui consultar en temps real la seva factura durant la seva estança per veure el que porta gastat o el que té contractat i així tenir un major control sobre la seva despesa a l'hotel. En aquest cas, evidentment, també és necessària una *app* mòbil per dur a terme aquesta acció per part del client.

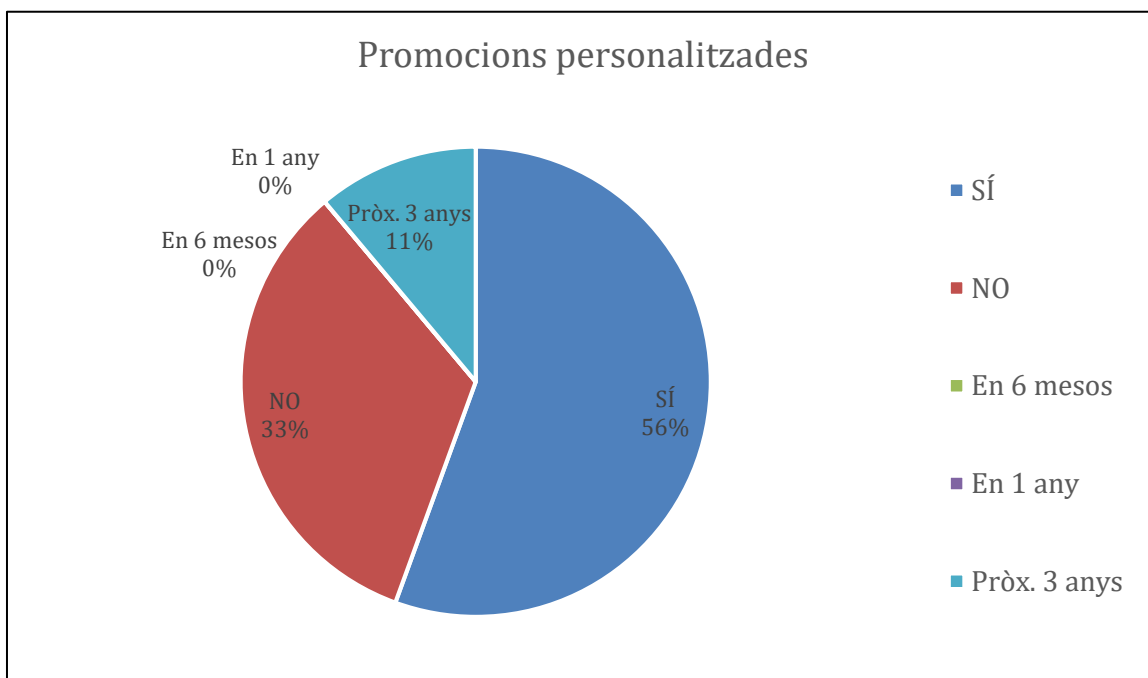
A l'igual que en el cas anterior, les respostes que s'han utilitzat per a aquesta aplicació són la de que no el tenen implementat i la de que ho tenen previst implementar en els pròxims 3 anys. En el primer cas s'emporta un 80% del total de respostes i ho fa en un 20% la resposta de ho tenen previst fer en els pròxims 3 anys (veure Gràf. 6)

Gràfic 6. Gràfic respostes de l'aplicació 2



- **Promocions personalitzades**

Gràfic 7. Gràfic respostes de l'aplicació 3



Aquesta aplicació fa referència a fer-li arribar al client (en aquest cas repetidors) ofertes tenint en compte els seus gustos i servei utilitzats en estàncies anteriors a l'establiment. Per exemple, si

un client va contractar una habitació per Sant Valentí l'any anterior amb una ampolla de cava i bombons i va agafar un pack amb Spa inclòs, doncs unes setmanes abans de Sant Valentí, com que queda registrat allò que va contractar cada client, que automàticament se li enviés un mail amb allò que va contractar l'any anterior amb una oferta especial (igual que Sant Valentí, doncs els aniversaris, altres diades especials, vacances, aniversaris de casament...etc). Per a aquesta aplicació de Internet of Things en concret no faria falta una *app* mòbil perquè se li fa arribar via *mail* al client.

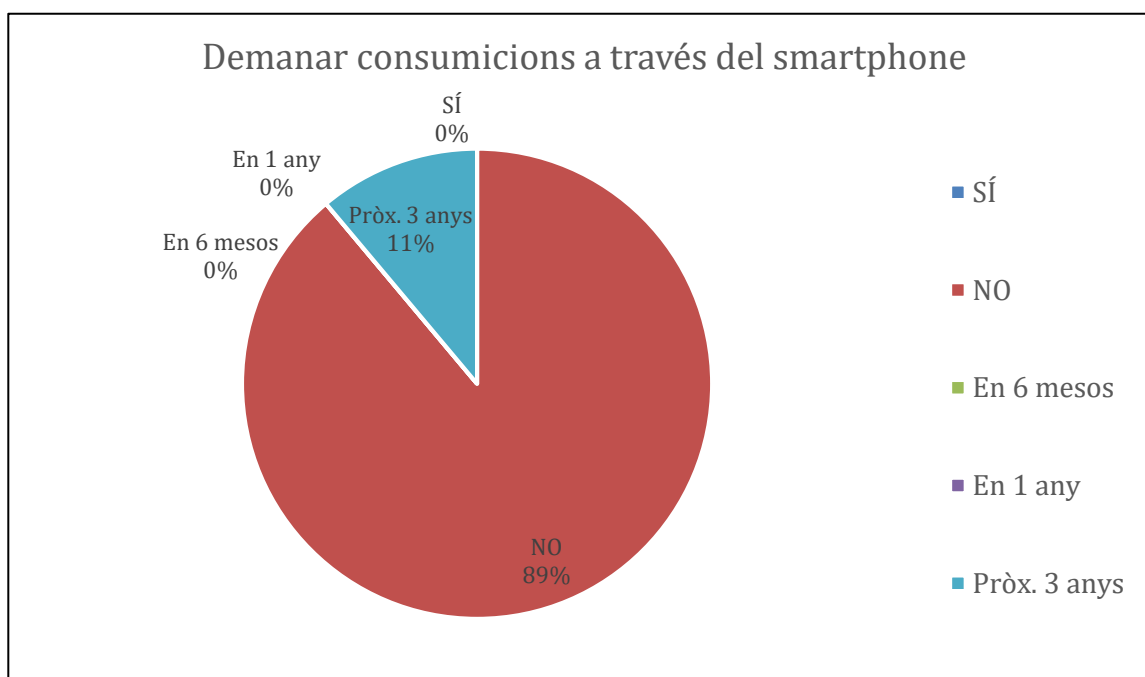
Hi ha hagut un 56% de les respostes dels hotels que han dit que actualment ja practiquen aquest sistema per a augmentar les seves vendes, en canvi, un 33% assegura no utilitzar-ho i no tenir plans de fer-ho, mentre un 11% ho implementarà en els pròxims 3 anys.

- Ordenar/demanar consumició a través del smartphone

Aquesta aplicació tracta sobre utilitzar l'smartphone com a eina per demanar consumicions de qualsevol tipus per part del client a l'hotel. Per exemple, si un client està a la piscina de l'hotel prenent el sol i vol demanar un refresc al bar de la piscina pot fer-ho a través del mòbil, òbviament mitjançant una *app* concreta de l'hotel en qüestió o de la cadena de l'hotel. Un altre exemple seria si un client vol dinar o sopar a l'habitació en un hotel amb Room Service, a través d'aquesta *app* podria veure la carta i demanar allò que li vingués de gust.

En aquesta aplicació de l'Internet de les Coses, el 89% dels hotels han respost que no ho tenen a dia d'avui implementat ni amb plans de futur de fer-ho, així deixant únicament un 11% que es concentra en la resposta de que ho tenen pensat implementar en els pròxims 3 anys.

Gràfic 8. Gràfic respostes de l'aplicació 4

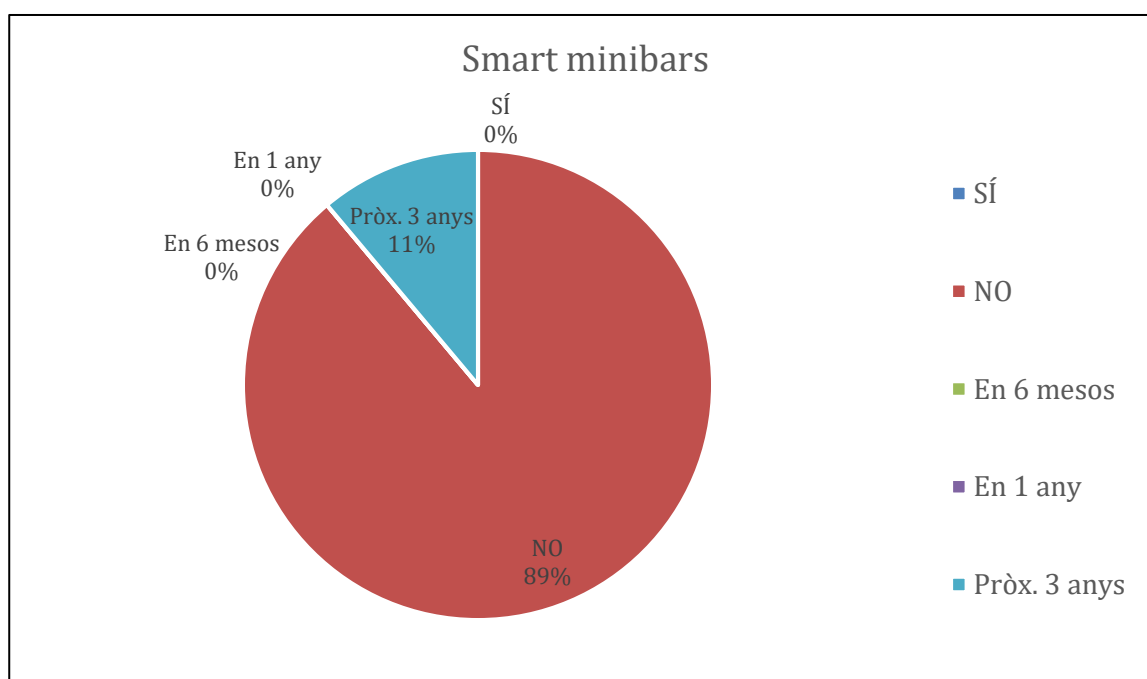


Font: Elaboració pròpia

- Smart minibars

Els smart minibars són els minibars de les habitacions que tothom coneix però amb la diferència que aquests estan equipats amb una sèrie de sensors que permeten detectar quan el client extreu algun producte de la nevereta per a consumir-lo, i, automàticament carregar-ho al compte de l'habitació determinada. Així, s'agilitza el procés que actualment ho han de revisar les noies de pisos i passar un informe als recepcionistes i aquests carregar-ho manualment a les habitacions. En aquest cas no és necessària la intervenció d'una *app* per al funcionament.

Gràfic 9. Gràfic respostes de l'aplicació 5



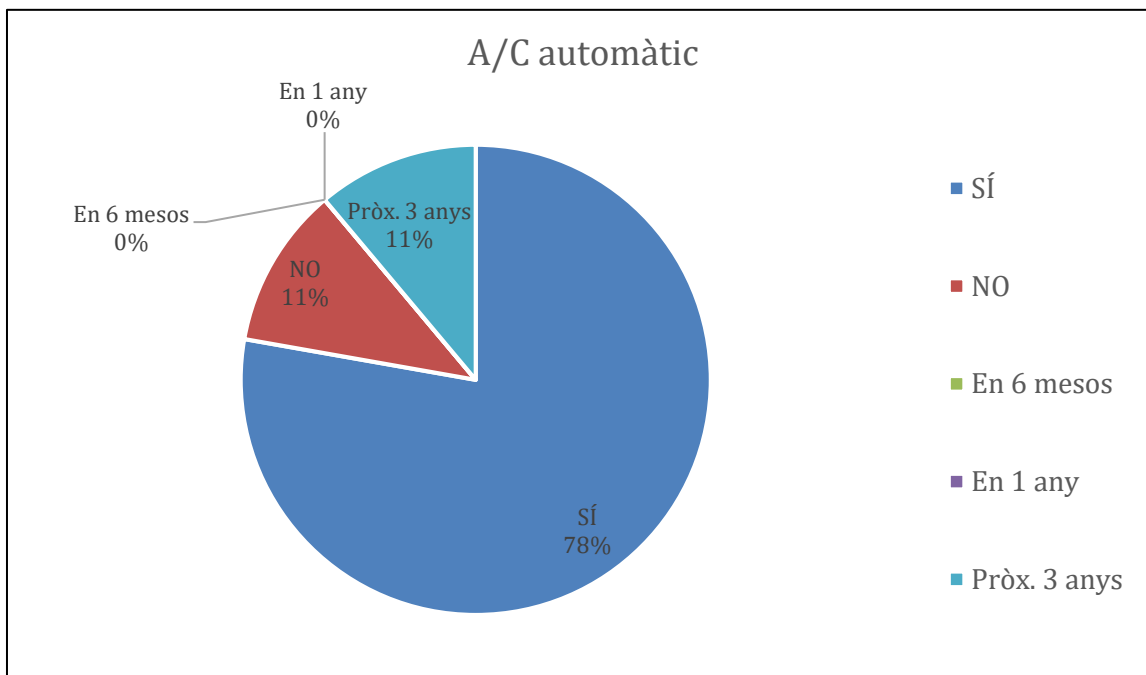
Un 89% de la mostra dels hotels enquestats assegura que no ho tenen implementat i que no tenen plans de fer-ho en un futur pròxim, però per altra banda, un 11% té intenció de implementar-ho dins dels pròxims 3 anys.

- A/C automàtic

Aquesta aplicació fa referència a una sèrie de sensors a les habitacions que detecten la presència o no de l'hoste a dins l'habitació per activar el sistema d'aire condicionat per climatitzar-la mentre el client es troba a dins. Aquest sistema no necessita la existència d'una *app* per funcionar.

Les respostes en aquest cas han estat d'un 78% per la resposta de que sí que el tenen actualment implementat. El cas dels que no el tenen implementat ara mateix i que tenen pensat fer-ho ocupa un 11%, el mateix percentatge que els que tenen pensat fer-ho en els pròxims 3 anys.

Gràfic 10. Gràfic respostes de l'aplicació 6



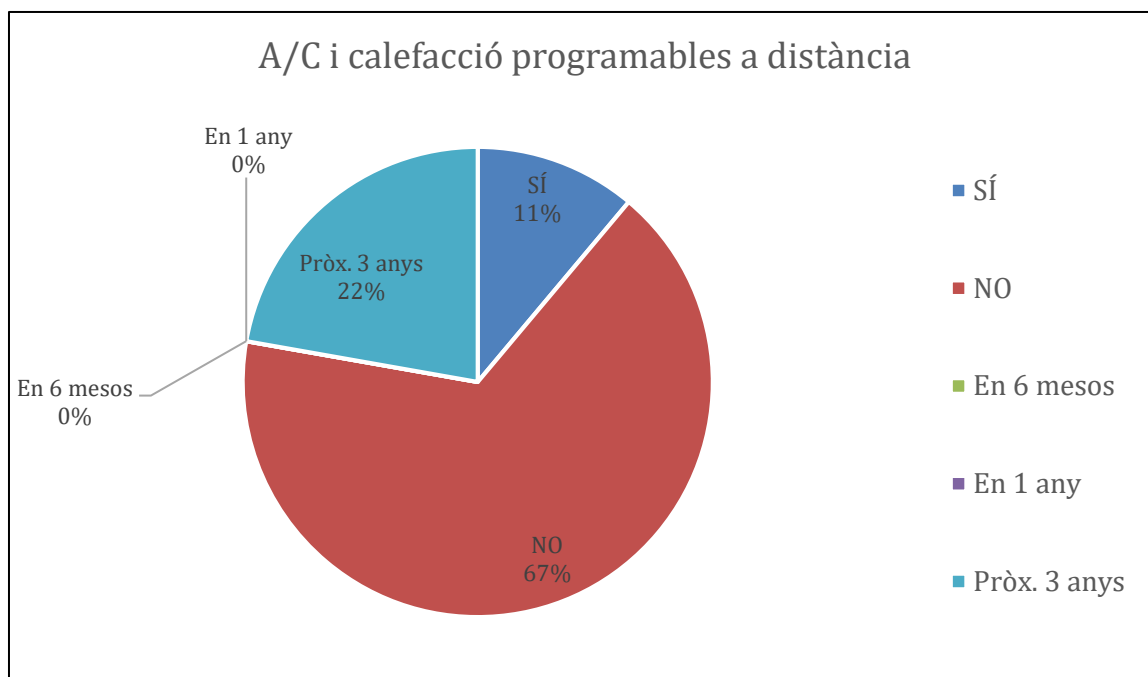
Font: Elaboració pròpia

- A/C i calefacció programables a distància

Aquesta aplicació de Internet of Things és similar a l'anterior però funciona una mica diferent. Es tracta de que el client quan s'estigui dirigint a l'hotel tingui la possibilitat d'activar l'aire condicionat i la calefacció de la seva habitació utilitzant el seu smartphone. Òbviament en aquest cas és necessària una app per controlar-ho. Aquest sistema està pensat pels mesos de més fred i calor que els clients estan al carrer i tenen ganes de troar-se amb una temperatura confortable tal qual arriben a la seva habitació i no hagin d'esperar a que es climatitzi un cop entren. Aquest sistema permet als hotels reduir molt les seves despeses en energia ja que els clients no hauran de deixar l'aire condicionat i calefacció funcionar durant hores mentre no són a l'hotel per trobar-se l'habitació a la temperatura que volen.

En quant a les respostes, en el Gràf. 11 (següent plana), l'11% dels enquestats té aquest sistema implantat, per altra banda, el 67% no el té implementat i el 22% té intenció d'implementar-lo en els pròxims 3 anys. S'imagina que els que tenen previst fer-ho és perquè coneixen els avantatges que no només suposa per al client sinó també per a l'hotel que ho té instal·lat.

Gràfic 11. Gràfic respostes de l'aplicació 7



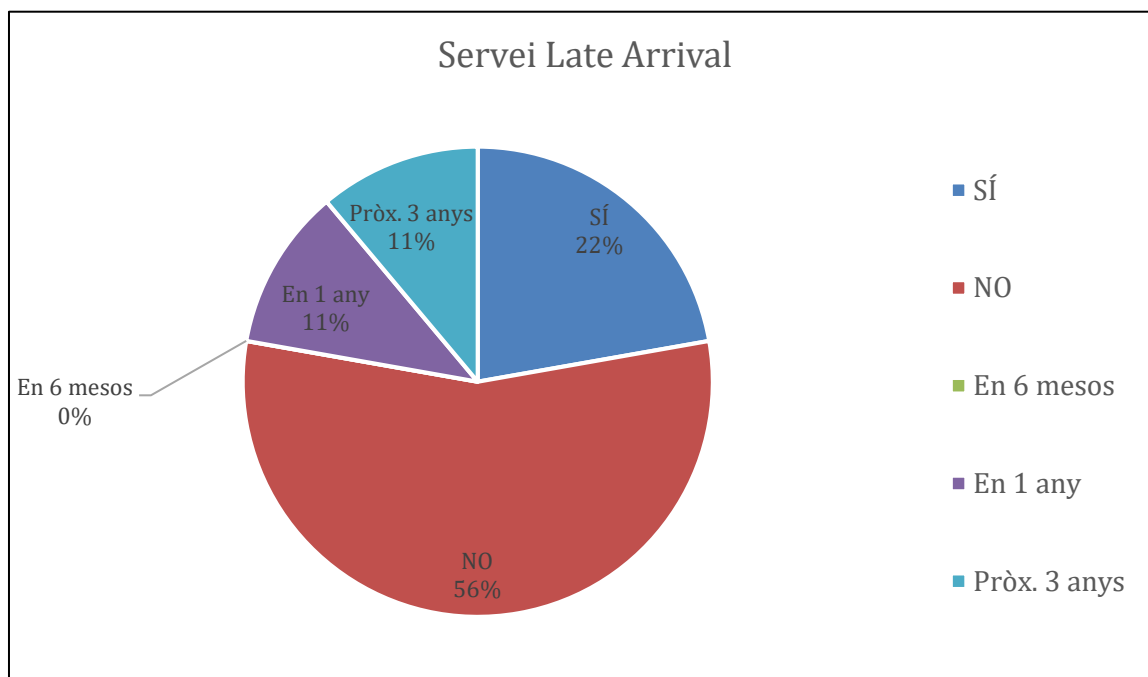
Font: Elaboració pròpia

- Servei Late Arrival

Aquest servei fa referència a l'assistència que proveeix l'hotel als hostes als quals se'ls ha retardat el vol d'arribada. Funciona de la següent manera, el client quan fa la reserva o després de fer-la, fa arribar a l'hotel el número de vol amb el que viatja (si va amb avió) i l'hotel el registra en un sistema que li fa saber si aquest vol pateix algun tipus de retard o cancel·lació i que aquest client no arribarà a la hora i/o dia previst, ja que moltes vegades el client no té el mòbil disponible (perquè està a l'avió o no té línia operativa a l'estranger). A partir d'aquí, i de forma automàtica, el client rep una sèrie d'instruccions per arribar a l'hotel i se li ofereixen una sèrie de coses com per exemple, un servei de transfer per arribar a l'hotel de la manera més còmoda possible i si volen trobar algun tipus d'àpat a la seva habitació per si no han pogut dinar o sopar per culpa de la situació que acaben de viure. En aquest servei no és estrictament necessària una *app*, però es podria fer també mitjançant aquesta eina.

Les respostes dels hotels sobre aquesta aplicació es veuen en el Gràf. 12 de la següent plana en el qual es pot apreciar com el 22% dels enquestats asseguren tenir aquest servei en funcionament (almenys en major o menor mesura), mentre que el 56% diu no tenir-lo implementat ni tenir previst fer-ho de moment. Hi ha qui té previst fer-ho en els pròxims 3 anys, que ocupa un 11% dels enquestats, igual que el que pretén fer-ho en el proper any que també té un 11%.

Gràfic 12. Gràfic respostes de l'aplicació 8



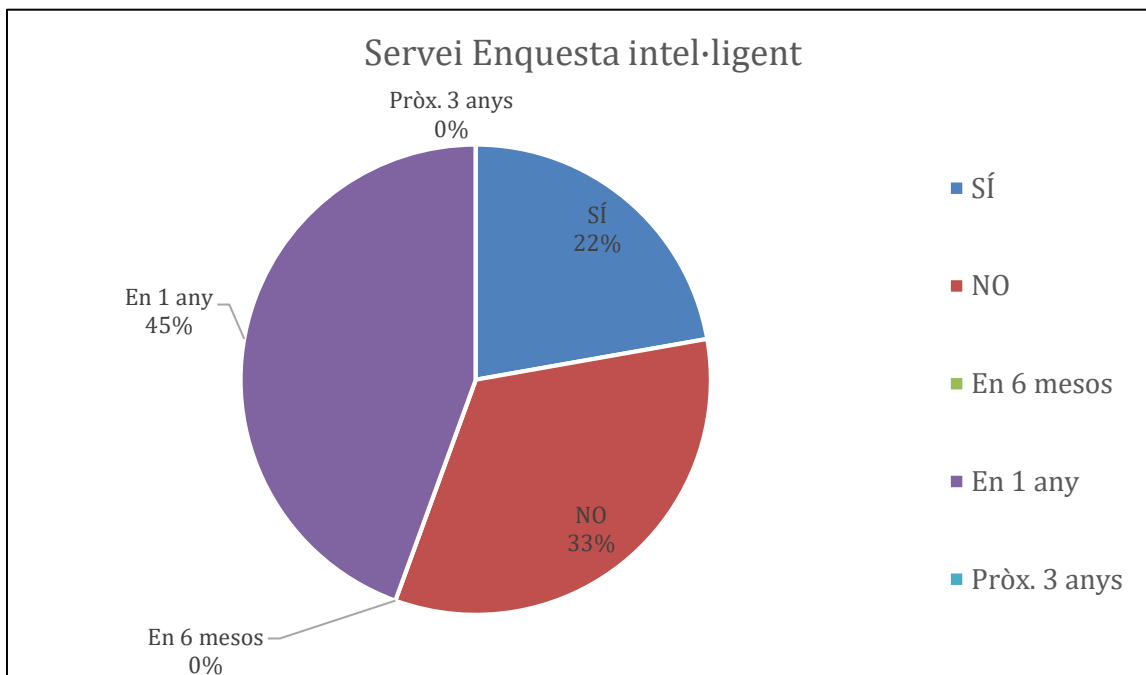
Font: Elaboració pròpia

- Servei d'enquesta intel·ligent

El servei d'enquesta intel·ligent (també conegut com *Smart Survey*) es basa principalment en fer arribar a l'hoste via *app* just el dia que finalitza la seva estança, una enquesta de satisfacció personalitzada, és a dir, que de forma automàtica el contingut d'aquesta enquesta siguin preguntes sobre serveis que el client ha utilitzat. És a dir, si el client durant la seva estança ha contractat esmorzar, ha utilitzat les instal·lacions de l'Spa, el restaurant en algun dinar i/o sopar, la piscina, etc, se li crearà un formulari que inclogui els serveis que ha utilitzat i no els que no n'ha fet ús. D'aquesta manera és més fàcil aconseguir una major participació dels clients en les enquestes de satisfacció ja que els hotels valoren tant les seves opinions. És possible que els hotels que han respost aquest apartat com a que si que ho tenen implementat difereixi en el sentit que possiblement no tenen una *app* concreta de l'hotel sinó que les fan arribar via *mail*.

En aquesta aplicació la resposta més seleccionada ha estat que tenen previst implantar-la durant el pròxim any rebent així un 45% del total d'hotels. La resposta SI ha obtingut un 22% del total i, finalment, la resposta de que no ho tenen implementat ni actualment previst fer-ho obté un 33% d'aquestes respostes.

Gràfic 13. Gràfic respostes de l'aplicació 9



Font: Elaboració pròpia

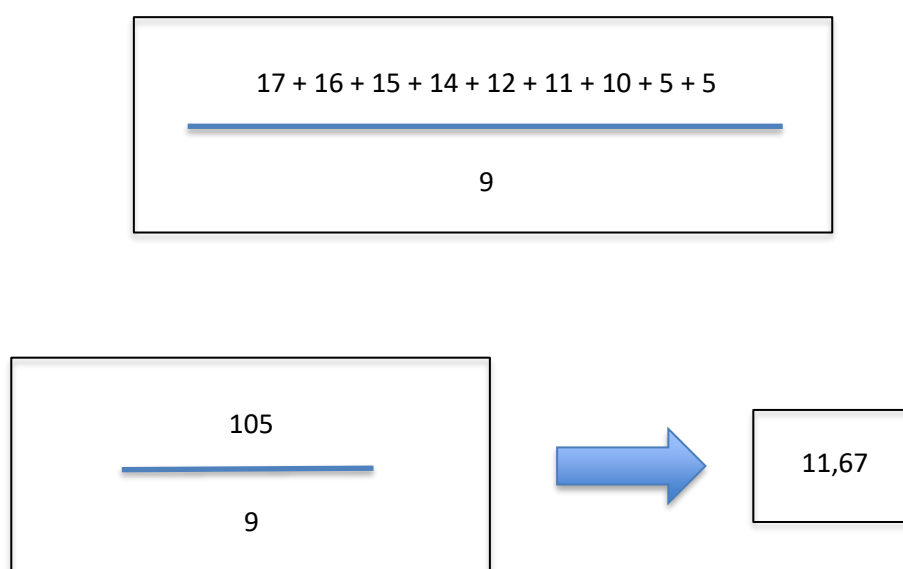
A partir d'aquests resultats es poden fer un rànquing d'orde de major a menor grau d'implementació de Internet of Things dels hotels cinc estrelles gran luxe de Barcelona i també calcular quin és el grau mig d'implementació per a aquests.

Figura 14. Rànquing grau d'implementació en els hotels 5* GL (Barcelona)

	Hotel	Grau implementació
1	El Palace	17
2	La Florida	16
3	Eurostars Grand Marina	15
4	Hotel Claris	14
5	W Barcelona	12
6	Miramar	11
7	ABaC	10
8	Majestic	5
9	Rey Juan Carlos I	5

Font: Elaboració pròpia

A partir d'una senzilla fórmula també es pot calcular, com anteriorment s'ha dit, el grau mig d'implementació d'aquesta tecnologia (IOT) en els hotels 5 estrelles gran luxe de Barcelona. El procediment és tan simple com sumar tots els graus obtinguts de tots els hotels i dividir-lo entre el nº d'hotels que en aquest cas són 9 i no 12 ja que han estat 9 els que finalment han accedit a respondre l'enquesta i s'ha pogut calcular aquest grau d'implementació. Per tant:



D'aquesta manera s'obté el grau mig d'implementació d'Internet de les Coses als hotels 5 estrelles gran luxe de Barcelona i aquest és: 11,6666 periòdic, que per tant, s'arrodonirà a 11,67. Si existissin estudis que calculesin aquesta mateixa xifra d'altres ciutats europees, mundials o destinacions turístiques es podria comparar aquest grau mig d'implementació d'IoT en hotels 5 estrelles Gran Luxe d'aquestes ciutats per veure a nivell europeu o mundial quines d'aquestes tenen un grau mig d'implementació més alt o baix. El problema és que aquests estudis no existeixen i aquest és el primer que ho calcula. Amb aquesta xifra es poden veure quins hotels estudiats estan per sobre o per sota de la mitjana. Per sobre de la mitjana trobem per ordre: El Palace, La Florida, Eurostars Grand Marina, Hotel Claris i W Barcelona. En canvi, per sota de la mitjana s'hi troben els hotels: Miramar, ABaC, Majestic i Rey Juan Carlos I.

De totes maneres, l'objecte d'estudi en aquest cas era veure si donades les possibilitats, que hem vist que eren moltes i que té i cada cop més tindria una importància enorme en la societat, la implementació d'aquesta en els hotels cinc estrelles gran luxe de la capital catalana seria la corresponent a tals magnituds de possibilitats i importància.

Per tant, veient els resultats de les enquestes, es rebutja la primera hipòtesi ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona") ja que la resposta que ha prevalgut amb diferència en 6 de les 9 (suposa un 75% del total) aplicacions ha estat que no el tenen implementat i que no tenien previst fer-ho en un futur a 6 mesos, 1 any o 3 anys tot i ser les aplicacions més viables per implementar i més comunes a altres països, segons l'estudi de Gomes-Guerra de 2012 que és d'on es van extreure. A més, moltes aplicacions que no tenen implantades podrien tenir plans de futur per mirar d'incorporar-les als hotels en un futur proper, però, en poques ocasions tenen previst fer-ho la qual cosa fa sumar menys punts i fer que aquest grau d'implementació sigui més petit. D'aquesta manera, analitzant els resultats de les enquestes i el conseqüent grau d'implementació del Internet of Things, es rebutja la primera hipòtesi.

Pel que fa a la sub-hipòtesi que s'havia formulat en el moment de plantejar els objectius i preguntes del projecte, aquesta feia referència a la necessitat d'una *app* mòbil com a interfície entre el client i l'hotel per al bon funcionament o simplement per a l'existència de les diverses aplicacions IoT que es treballen. La sub-hipòtesi era la següent: "És necessària una aplicació mòbil per a la interacció entre el client i l'hotel". A l'hora d'elaborar el quadre amb les diverses aplicacions ja es va aconseguir poder-la confirmar o rebutjar perquè en el moment d'explicar-les es va poder veure si cada aplicació precisava una *app* com a eina per a funcionar. A continuació aquests resultats:

Figura 15. Quadre d'aplicacions i necessitat d'una *app* mòbil

	Aplicació IoT	App necessaria?	
		SI	NO
1	Smartphone como Room Key	X	
2	Consulta Factura a traves del smartphone	X	
3	Promociones Personalizadas		X
4	Ordenar consumición a traves del smartphone	X	
5	Smart Minibars		X
6	A/C automatico		X
7	A/C i Calefacción programables a distancia	X	
8	Servicio Late Arrival	X	X
9	Servicio de encuesta inteligente	X	

Font: Elaboració pròpia

En el primer cas, la utilització del smartphone com a *Room Key* per accedir a la habitació del client, és completament necessari una aplicació per l'smartphone en qüestió per poder obrir la porta. Per a consultar la factura a través del telèfon mòbil de l'hoste, doncs també és imprescindible una *app* en la que l'usuari pugui accedir amb les seves credencials i així poder consultar la factura i fins i tot, segons com, procedir a pagar-la quan li convingui i que els check-outs siguin més ràpids. Per a les promocions personalitzades, anteriorment comentades, no seria necessari ja que l'hoste les rebria via *mail* que es una informació que l'hotel tindria de les reserves anteriors efectuades. Per a demanar algun tipus de consumició al bar o restaurant de l'hotel sí que es necessitaria que l'hoste tingués una *app* de l'hotel en que s'allotja per veure la carta i per utilitzar-la com interfície per demanar-ho i així també se li carregaria automàticament al seu compte. En els següents dos casos no caldria

l'existència d'una *app*. És el cas dels smart minibars i el aire condicionat automàtic. En canvi, per la programació i control del a/c i calefacció a distància des de fora l'hotel sí que seria important l'existència d'aquesta *app* per a poder tenir accés als sistemes de la habitació i poder veure les diverses funcions disponibles i posar-les en marxa. Per tota l'assistència al client en el servei de Late Arrival s'han marcat les dues caselles perquè no és explícitament necessària perquè se li podria enviar la info per mail, però, molt probablement seria més fàcil tenir-ho tot en la mateixa aplicació i poder accedir a la reserva i veure les opcions de que disposes al trobar-te en una situació així. Finalment, pel servei d'enquesta intel·ligent, també seria necessària la *app* ja que d'aquesta manera l'hoste podria accedir a l'*app* en alguna estona morta (espera en aeroports...etc) o en algun moment d'oci i contestar l'enquesta que estaria formulada en respecte els serveis utilitzats per l'hoste i activitats realitzades i, d'aquesta manera, l'hotel aconseguiria una major participació dels seus client sen les enquestes de satisfacció.

Per tant, veient l'anàlisi anterior, es confirma la sub-hipòtesi de que "És necessària una aplicació mòbil per a la interacció entre el client i l'hotel".

6.2 GRAU DE SATISFACCIÓ

Com es comenta en l'apartat de metodologia, per captar la satisfacció dels clients en els hotels que s'estudien s'ha acudit a la plataforma Booking per, en l'apartat d'opinions dels clients, veure el grau de satisfacció dels clients que s'han allotjat en els diversos establiments. S'ha decidit utilitzar aquesta plataforma i no una altra perquè aquesta et garanteix l'autenticitat dels seus comentaris ja que només permet deixar una opinió si s'ha reservat a través d'aquesta plataforma i la reserva no s'ha cancel·lat. D'aquesta manera s'ha procedit a examinar els 100 comentaris més recents de cada hotel estudiat. La web de Booking et permet ordenar-los per valoració, importància, data, idioma... etc. Així que es va ordenar per data (les més recents primer) i en tots els idiomes. En aquest cas, com el que es volia saber era la satisfacció, n'hi havia prou amb la dada numèrica que acompanya totes les opinions. Moltes opinions no tenen ni comentari i simplement valoren cadascun dels aspectes a valorar i automàtic es genera una dada numèrica mitjana de valoració de l'establiment. Aquesta és la dada que s'ha utilitzat en cadascun dels 100 comentaris dels 9 hotels i és la que reflecteix el grau de satisfacció del client respecte l'hotel. Un cop obtingudes les 100 puntuacions més recents de cadascun dels hotels s'ha procedit a fer la mitjana de totes aquestes per tal de saber quin es el grau mig de satisfacció que es té en cadascun dels hotels que s'estudien. La fórmula per fer-ho és la mateixa que s'ha comentat en l'apartat anterior, es sumen totes les xifres i es divideixen entre 100 (que és el número de xifres que s'han recollit de cada hotel i s'estan sumant).

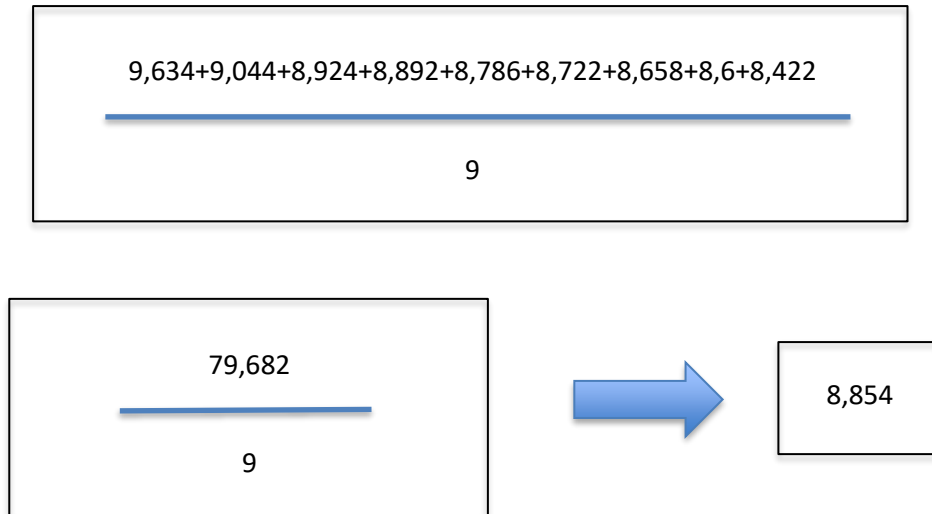
En el següent quadre (Fig.16), apareixen ordenats de major a menor puntuació els hotels segons les dades de satisfacció recollides a Booking.com:

Figura 16. Rànquing grau de satisfacció hotels 5* GL (Barcelona)

	Hotel	Grau de satisfacció mig
1	El Palace	9,634
2	La Florida	9,044
3	ABaC	8,924
4	Hotel Claris	8,892
5	Miramar	8,786
6	Rey Juan Carlos I	8,722
7	Majestic	8,658
8	W Barcelona	8,6
9	Eurostars Grand Marina	8,422

Font: Elaboració pròpia

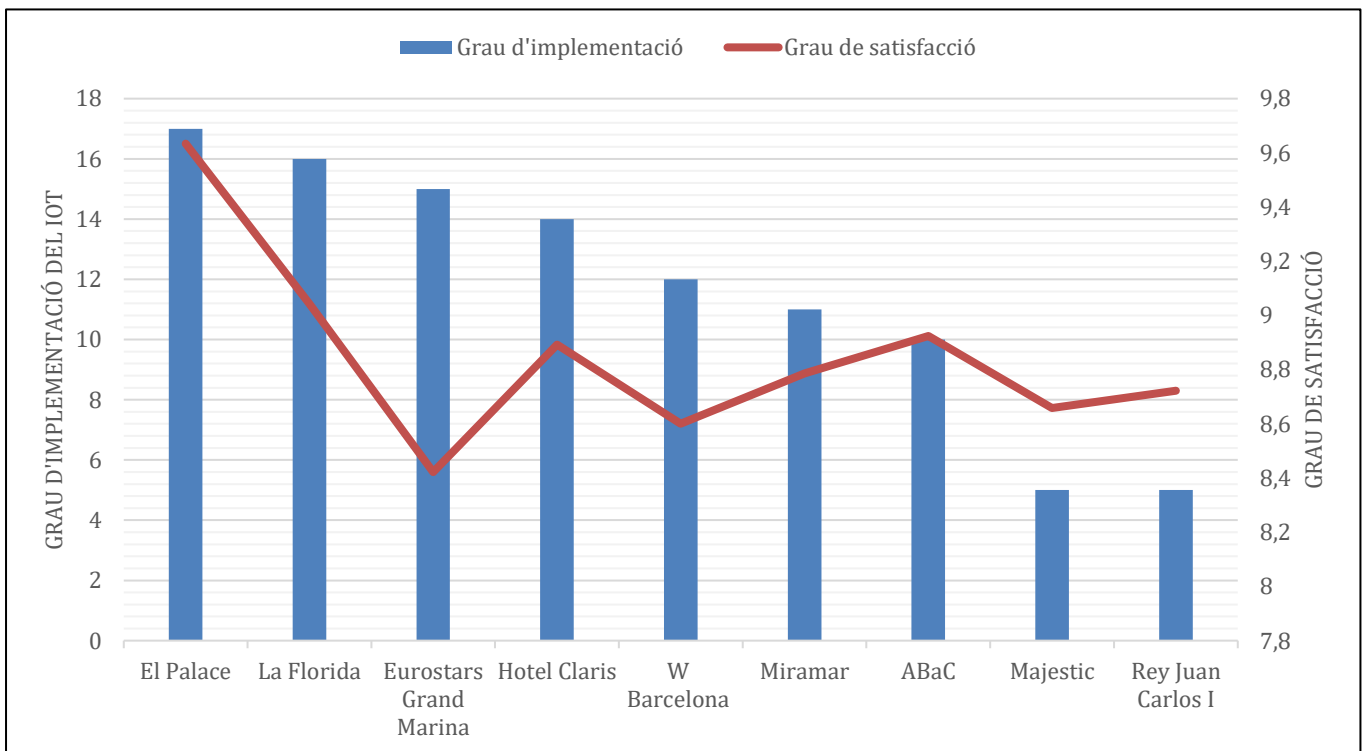
Un cop està confeccionat el rànquing d'hotels cinc estrelles gran luxe segons el grau de satisfacció dels seus clients es pot calcular la mitjana equivalent al grau de satisfacció mig global de tots els hotels estudiats, és a dir, el grau de satisfacció mig de Barcelona tenint en compte aquests hotels. Es calcula de la mateixa manera que en l'apartat anterior i queda de la següent manera:



Per tant, la suma de totes aquestes xifres dona 79,682 que al dividir-se entre els 9 hotels dona una xifra de: 8,85355556 que arrodonit queda 8,854.

Un cop obtingudes aquestes xifres, és moment de veure quina relació guarda aquestes dues variables que són el grau de satisfacció i el de implementació. En primer lloc, en la Fig.17 hi apareix una gràfica representativa de ambdues variables alhora que serveix per veure si a simple vista el fet de tenir un major grau d'implementació de Internet of Things provoca una major satisfacció entre el clients que s'allotgen en el hotel partint de les dades obtingudes en els dos anteriors casos.

Figura 17. Representació gràfica dels resultats obtinguts per les dues a variables



Font: Elaboració pròpia

Com s'observa en el gràfic, al llarg de l'eix horitzontal hi apareixen els 9 hotels que s'han treballat en l'estudi ordenats de major grau d'implementació a menor. L'eix vertical de l'esquerra indica el grau d'implementació del Internet of Things a cada hotel i cadascun té una barra vertical que senyala el valor d'aquests. Per altra banda, l'eix vertical de la dreta indica el grau de satisfacció dels clients en cadascun d'aquests hotels i al llarg del gràfic es senyala amb una línia la satisfacció que ha obtingut cada hotel.

Veient aquest gràfic es pot entendre que, si es complís que hi hagués un grau de satisfacció entre els clients proporcional o corresponent al grau d'implementació d'aquesta tecnologia, la línia que representa el grau de satisfacció hauria d'anar constantment disminuint, com ocorre en el tram dels dos primers hotels, però que no es compleix durant la resta de la gràfica, doncs, per tant, sembla que no existeix una relació entre les dues variables que s'estan estudiant.

De totes maneres, es vol comprovar empíricament aquesta qüestió per tal de poder confirmar o rebutjar la segona hipòtesi ("Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat"). Per fer això, s'ha procedit a realitzar un anàlisi de regressió lineal que ha permès comprovar si existeix algun tipus de dependència entre les dues variables. El programa informàtic utilitzat per a dur a terme aquest anàlisi de regressió s'anomena R-Commander.

Per a dur a terme aquest tipus d'anàlisi regressiu, s'ha determinat una de les variables com a dependent, que en aquest cas serà el grau de satisfacció ja que es vol veure si depèn del grau d'implementació del Internet of Things, que aquesta variable serà la independent.

Observant els resultats obtinguts (Fig. 18), es pot veure que el model es pot explicar en un 10,12% (adjusted R-squared) la qual cosa és insuficient per ser representatiu. S'ha de tenir en compte que si ja era una mostra molt petita (12 hotels), el fet de que 3 d'ells no volguessin/poguessin facilitar la informació requerida per ser objectes d'estudi, ha fet que aquesta mostra es reduís fins a 9 hotels que són els que s'han treballat durant les enquestes i l'anàlisi de satisfacció. Molt probablement aquest és el motiu pel qual el p-valor resultant és equivalent a 0.2104. Aquesta xifra és major que 0,05 la qual cosa significa que no es pot confirmar la hipòtesis en qüestió, i que, per tant, no existeix una relació de dependència entre el grau de satisfacció dels clients i el grau d'implementació del Internet of Things als hotels 5 estrelles gran luxe de Barcelona. Es pot dir que amb les poques dades que hi ha el model no és suficientment representatiu.

Figura 18. Resultats obtinguts en el programa informàtic estadístic R-Commander

```
> Dataset <- readXL("C:/Users/ildef/Desktop/EXCELPERALMINITAB.xlsx", rownames=FALSE, header=TRUE, na="",
+ sheet="Hotels", stringsAsFactors=TRUE)

> RegModel.2 <- lm(Grau.de.satisfacció~Grau.implementació, data=Dataset)

> summary(RegModel.2)

Call:
lm(formula = Grau.de.satisfacció ~ Grau.implementació, data = Dataset)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.55255 -0.04625  0.03315  0.11044  0.58685

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   8.43007    0.32612   25.849 3.32e-08 ***
Grau.implementació 0.03630    0.02633    1.379   0.21
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3288 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2136,    Adjusted R-squared:  0.1012
F-statistic: 1.901 on 1 and 7 DF,  p-value: 0.2104
```

Font: Elaboració pròpia

D'aquesta manera queda i tenint en compte aquest model de regressió lineal, es rebutja la segona hipòtesi ("Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat").

7. CONCLUSIONS

Per finalitzar aquest projecte científic, es podrien destacar una sèrie de conclusions obtingudes a partir de tot l'estudi, des de la primera etapa introductòria fins els anàlisis de resultats finals. L'objectiu d'aquest projecte era comprovar en quina mesura els hotels gran luxe de Barcelona tenen instaurada una tecnologia que apunta a estar present en major o menor mesura en el funcionament de la gran majoria d'empreses en un futur més pròxim que llunyà.

El que és innegable, és la magnitud de les possibilitats que presenta la tecnologia del Internet de les Coses i que cada dia van en augment abastint més camps i sectors. Es presenta un futur molt pròxim en el qual aquesta tecnologia estarà present en la vida quotidiana de totes les persones en major o menor mesura. Pel que fa al sector turístic, i més concretament, l'hoteler, sembla que a dia d'avui no està massa implementat tot i les seves múltiples utilitats i aplicacions.

Una de les coses que s'han trobat, per exemple, és que no totes les empreses, en aquests cas, hotels, estan disposades a fer pública una informació que a priori sembla irrellevant per a ells donar-la. El cas és que consideren que viola la seva confidencialitat dir si alguna d'aquestes aplicacions tenen pensat implantar-la en un futur proper ja que estarien "desvelant plans de futur desenvolupament". Aquest fet, s'ha produït en 3 hotels de la mostra inicial, que són el Hotel Arts, el Mandarin Oriental i la Casa Fuster. Aquest fet ha condicionat l'estudi ja que ha provocat que la mostra, que ja era prou petita, es reduís a 9 i que l'anàlisi en conjunt fos menys representatiu.

De totes maneres, s'ha pogut treballar amb els hotels restants i ha estat més que suficient per comprovar que la major part de les aplicacions no les tenen implementades actualment i que, de moment no tenen previst fer-ho en un futur pròxim. Tot i així, n'hi havia d'altres en que es coincidia bastant a l'hora de tenir-les avui en dia instaurades o previst fer-ho. Els resultats de les enquestes han sigut determinants per rebutjar la primera hipòtesi ("Donada la importància i possibilitats del Internet of Things, aquest està suficientment implementat en els hotels de 5 estrelles GL de Barcelona") i veure que tot i les grandíssimes i a la vegada extensíssimes possibilitats i utilitats del Internet of Things, a dia d'avui no està, almenys en el sector hoteler, tot l'implementat que cabria esperar. Es pot referir a tot el sector hoteler ja que, com es comenta en l'apartat d'antecedents, està científicament provat que els hotels de major categoria inverteixen més i abans en noves tecnologies com el cas del Internet of Things, per tant, si en els 5 estrelles superiors, que són els de major categoria de tot Barcelona, no està gaire implementat en els de menor categoria ho estarà menys. Els resultats obtinguts en aquest apartat donen la raó a la dada de Hosteltur citat a l'apartat Introducció que afirmava que només un 12% dels hotels a Espanya estan preparats per a l'arribada d'aquesta tecnologia al sistema empresarial hoteler del país.

A més a més, amb aquest estudi s'ha pogut confirmar que per a la òptima implantació d'aquesta tecnologia en la indústria hotelera, seria necessària una *app* mòbil com a interfície entre l'usuari i l'hotel, confirmant així la sub-hipòtesi formulada. Ha coincidit en la majoria de casos que els hotels que no tenien implementada una aplicació en concret que requeria l'ús d'una *app*, totes les altres aplicacions que també ho requerien tampoc les tenia implementades. Molt possiblement, el desenvolupament d'una *app* mòbil per part dels hotels pot suposar la implementació de moltes i variades aplicacions del Internet of Things i acabar-se establint en el sector turístic i sobretot hoteler ja que pot suposar un importantíssim punt a favor de cara als hostes, però, sobretot també, cal destacar l'avantatge que suposaria per a l'empresa hotelera en qüestió, almenys en quant a reducció de costos energètics, de personal, agilització de processos...entre d'altres.

Per altra banda, el grau de satisfacció mig de tots els hotels ha estat bastant elevat (8,854 sobre 10), la qual cosa era d'esperar ja que el hotels que es treballaven eren els hotels de 5 estrelles gran luxe els quals ofereixen pràcticament de tot als seus clients amb tot tipus de comoditats, serveis i instal·lacions excepcionals. A banda d'això, s'ha vist en la gràfica que no guardava cap tipus de relació el rànquing d'implementació de IoT amb el del grau de satisfacció. Per sortir de dubtes, l'anàlisi de regressió lineal ha demostrat empíricament que no existeix una dependència entre la

variable grau de satisfacció i la de grau d'implementació de Internet of Things. Amb una significació del 10,12%, que és molt baix, molt possiblement degut a ser un model amb poques dades i una mostra així de petita s'ha confirmat que no existeix cap relació de dependència entre les dues variables en estudi. Així doncs, s'ha acabat rebutjant la segona hipòtesi que s'havia formulat ("Els hotels amb IoT més implementat generen més satisfacció entre els seus clients que els hotels que el tenen menys implementat").

Veient els resultats globals que s'han obtingut en aquest estudi, ha quedat demostrat que Internet of Things no és una nova tecnologia com qualsevol altra, sinó que va molt més enllà en quant a possibilitats i engloba gran part de les tecnologies futures. De totes maneres, s'ha vist com el sector hotelier no acaba d'implementar-ho almenys a dia d'avui, però que segur que serà un element comú en els hotels d'aquí a un cert temps. Quan això sigui així, seria molt interessant tornar a estudiar el grau d'implementació d'aquests i el grau de satisfacció dels clients per veure si amb una mostra més gran (i per tant, més dades), en els hotels amb major implementació de Internet de les Coses hi ha una major satisfacció entre els seus clients. A més, és molt possible que a mesura que es vagi introduint en les empreses i en les vides quotidianes de les persones, s'aniran realitzant més estudis i projectes científics per veure l'impacte que provoca ja sigui en l'indústria hotelera, com aquest cas, o en totes les altres.

VALORACIÓ I AGRAÏMENTS

Ja per finalitzar, agrair la col·laboració dels hotels sobre els que s'ha treballat ja que han dedicat part del seu temps a facilitar una informació sense la qual aquest estudi no s'hagués pogut mai dur a terme.

Als hotels que no han pogut facilitar-la, per la seva predisposició mostrada a col·laborar en la primera presa de contacte, tot i que després no van poder-ho fer.

Ja més concretament al personal de recepció dels hotels que han atès totes les moltes trucades i *mails* amb molta educació i simpatia tot i estar treballant.

D'una forma més especial ja, al Jesús Álvarez que ha estat el meu tutor durant tot aquest projecte i ha sabut ajudar-me, corregir-me i aconsellar-me cada vegada que ho he necessitat, a més de donar-me una orientació contínua en tot moment.

Per descomptat, a la meva família i amics, sobretot per compartir inquietuds amb mi, escoltar-me i animar-me en tot moment.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ALCARAZ, MARCELO. "Internet de las Cosas" (2013)
- ASHTON, KEVIN. "That "Internet of Things" Thing" *RFID Journal* (06/2009)
- BANDYOPADHYAY, DEBASIS; SEN, JAYDIP. "Internet of Things – Applications and Challenges in Technology and Standarization" *Wireless Personal Communication* (05/2011): 49-69
- BECERRA, M; SANTALÓ, JUAN; SILVA, ROSARIO. "Being better vs. being diferent: Differentiation, competition and pricing strategies in the Spanish hotel industry" *Tourism Management* (02/2013): 71-79
- CHUI, MICHAEL; LÖFFLER, MARKUS; ROBERTS, ROGER. "Internet of Things" *McKinsey Quarterly* (03/2010)
- EVANS, DAVE; PUOPOLO, SCOTT; SIVASANKARAN, JAWAHAR; VASSEUR, J.P.; ADAMS, MICHAEL. "Internet of Things. The next evolution of the Internet is changing everything". (4/2011)
- FLEISCH, ELGAR. What is the Internet of Things? An economic perspective (2010)
- GOMES-GUERRA, DIOGO-ANDRÉ. "Developing a sustainable Competitive Advantage in the Hotel Industry" (2012).
- GUO, YANG; LIU, HONGBO; CHAI, YI. " The embedding convergence of smart cities and tourism Internet of Things in China: an advance perspective" *Journal of Advances in Hospitality and Tourism Research from Akdeniz University.*(2014) 54-69
- HALLER, STEPHAN; KARNOUSKOS, STAMATIS; SCHROTH CHRISTOPH. "The Internet of Things in an Enterprise Context" *Future Internet – FIS 2008.* (2009): 14-28.
- HJALAGER, ANNE-METTE. "A review of innovation research in tourism" *Tourism Management* (2/2010): 1-12
- KOPETZ, HERMANN. "Internet of Things" *Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications.* (2/2011): 307-323.
- MARTÍ-COMAS, PAULA. "La convivència entre usos turístic i residencials: El pla d'usos, l'instrument per garantir l'equilibri" (2016)
- MIORANDI, DANIELE. "Internet of Things: Vision, Applications and Research Challenges" (2012)
- ORFILA-SINTES, FRANCINA; CRESPI-CLADERA, RAFEL; MARTÍNEZ-ROS, ESTER. "Innovation activity in the hotel industry: Evidence from Balearic Islands" *Tourism Management* (12/2005): 851-865
- RUIZ-MOLINA, MARIA-EUGENIA; GIL-SAURA, IRENE; MOLINER-VELÁZQUEZ BEATRIZ. "Does technology make a difference? Evidence from Spanish hotels" *Service Business* (3/2011): 1-12
- WORTMANN, FELIX, Ass-Prof Dr; FLÜCHTER, KRISTINA, Dr. "Internet of Things: Technology and Value Added" *Business & Information Systems Engineering* 57.3 (6/2015): 221-224.